ACTA DIDACTICA Vol. 10.

De la Didactică la Didactica științelor

Studii și cercetări

Liliana Ciascai

Presa Universitară Clujeană

Liliana Ciascai

De la Didactică la Didactica științelor

Studii și cercetări

Presa Universitară Clujeană

2018

Referenţi ştiinţifici:

Prof. univ. dr. Adrian Opre

Prof. univ. dr. Ovidiu Florin Călțun

ISBN 978-606-37-0330-0

Universitatea Babeş-Bolyai
Presa Universitară Clujeană
Director: Codruţa Săcelean
Str. Hasdeu nr. 51
400371 Cluj-Napoca, România
Tel./fax: (+40)-264-597.401
E-mail: editura@editura.ubbcluj.ro
http://www.editura.ubbcluj.ro/

Familiei mele,

Doamnelor Carmen Ştefiu, Adriana Barna, Adriana Naumescu-Kozan şi Florentina Ciomoş – pentru contribuţia adusă la fundamentarea domeniului Didacticii ştiinţelor naturii la Universitatea Babeş-Bolyai

precum şi colegilor mei didacticieni

Maria-Eliza Dulamă, Ioana-Cristina Magdaş, Irina Pop-Păcurar, Constantin Predescu, Helena-Maria Sabo, Roxana-Sidonia Timofte, Dumitru Teodor Vălcan, Zsoldos-Marchiş Iuliana – pentru preocuparea lor constantă de a adânci cunoaşterea în domeniul Didacticii ştiinţelor exacte.

Autoarea

„Lucrarea este expresia unei minți analitice şi matur ancorată în realitatea epistemică şi practic-aplicativă a formării viitoarelor cadre didactice. Ea reprezintă o întâmpinare excelentă a unei nevoi acute de clarificare a domeniului ştiinţelor educaţiei în general, şi al didacticii, în particular. De altfel, aşa cum foarte corect precizează autoarea, literatura de specialitate relevă absența unei perspective unitare, lipsite de ambiguitate, asupra Didacticii, ca disciplină ştiinţifică, respectiv cu privire la obiectul ei de studiu. În plus, se poate constata faptul că, în literatura domeniului, scopurile şi locul ocupat de Didactică în sistemul ştiinţelor educaţiei sunt foarte timid conturate. Ei bine, tocmai în această arie a echivocului disciplinar şi tematic, d-na Ciascai asumă să ofere, cu mult curaj, dar şi competență, un plus de limpezire, atât de necesar!

La o analiză mai atentă sesizăm faptul că volumul are o largă adresabilitate, dacă îl raportăm la familia mai extinsă a actorilor şi disciplinelor din domeniul ştiinţelor educaţiei. În fapt, autoarea îşi propune şi reuşeşte:

- *să identifice corect etapele cheie ale dezvoltării didacticii ca disciplină distinctă în familia ştiinţelor educaţiei;*
- *să releve contribuţiile pe care le-au adus marile şcoli de gândire europeană la apariţia, dezvoltarea şi conturarea statutului acestei discipline;*
- *să ne ofere o serie de elemente cheie care permit delimitări neechivoce între didactică, metodică şi pedagogie;*
- *să evidenţieze specificitatea didacticii ştiinţelor.*

Important de remarcat este faptul că, în capitolul final, prin cercetarea derulată şi mai ales prin rezultatele sale, sunt gratificate concomitent două aspecte importante pentru cei cu preocupări şi implicare în acest domeniu de interes: a. se reliefează extensiunea, dar mai ales valoarea informativ-formativă a temelor pe care le încorporează didactica, în general, şi didactica ştiinţelor, în particular; b. se oferă o grilă, foarte utilă, de analiză şi valorificare a lucrărilor de didactică pe care colectivul de cadre didactice din Departamentul de Didactica ştiinţelor exacte le-au elaborat şi promovat în ultimii ani.

În concluzie, apreciem că lucrarea ***De la Didactică la Didactica ştiinţelor. Studii şi cercetări,*** *elaborată de d-na profesor Liliana Ciascai, prin obiectivele curajos asumate, prin adâncimea şi calitatea analizei, prin documentarea largă și de actualitate, prin reflecţiile critice şi recomandările formulate, aduce o contribuție foarte importantă la dezvoltarea cunoaşterii în domeniul Ştiinţelor educaţiei".*

Prof. univ. dr. Adrian Opre

„Lucrarea reprezintă un demers de care era mare nevoie în literatura de specialitate din România. În ultimii douăzeci de ani foarte multe inițiative, aparținând unor grupuri diverse de cadre didactice și cercetători care activează în domeniul didacticilor diverselor discipline universitare sau școlare, au fost dezvoltate în multe regiuni ale țării. Grupul de didacticieni de la Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca, condus inspirat de Liliana Ciascai, se bucură de recunoaștere națională și internațională în domeniu didacticilor științelor exacte.

Această lucrare, de mare actualitate, este de un real interes profesional și de importanță științifică și se înscrie pe linia preocupărilor autoarei de a urmări evoluțiile la nivel internațional și din România. Subiectul lucrării se bucură de un deosebit interes fundamental, teoretic şi practic. Autoarea sintetizează, în urma unei analize foarte atente, coerente și complete, tendințele de evoluție a unui domeniu foarte dinamic într-o societatea a cărei dezvoltare se vrea sustenabilă și bazată pe cunoaștere. Cunoașterea se bazează pe educație, iar educația este un complex de științe în care didactica este subiect de aprofundare în strânsă relație cu pedagogia și psihologia".

Prof. dr. Călțun Ovidiu Florin

CUPRINS

Capitolul 1. DIDACTICA: ISTORIC ŞI ACTUALITATE

1.1. Introducere

Gundem (2004:235) semnalează lipsa unei perspective unitare şi lipsite de ambiguităţi asupra Didacticii, ca disciplină ştiinţifică, respectiv cu privire la obiectul de studiu, metodologia specifică, scopurile şi locul ocupat de Didactică în sistemul ştiinţelor educaţiei. Există, arată sursa citată, tradiţii şi şcoli de Didactică, cele mai relevante fiind şcolile germană, nord europeană şi francofonă.

Înţelesul actual al termenului Didactică, arată Hopmann (2007:110), se datorează învăţământului german, respectiv celui nordic european al secolului 19. În învăţământul german Didactica este privită ca o disciplină de învăţământ (vezi "Allgemeine Didaktik"/ Didactică generală and "Fachdidaktik"/Didactică specială sau Didactica obiectului de învăţământ).

Literatura francofonă utilizează termenul de Didactică - la Didactique (limba franceză), Didáctica (spaniolă), Didattica (italiană). La fel ca în cazul ţărilor nordice şi al Germaniei, şi literatura francofonă de didactică menţionează o tipologie a didacticilor: Didactică generală, Didactica disciplinei de învăţământ, Didactică profesională etc.

Chevallard (1999:1) şi Gundem (2004:235) arată că în literatura anglo-saxonă folosirea termenului Didactică/Didactics - a fost mult timp evitată, adjectivul didactic(ă) având o conotaţie peiorativă prin referirea sa la un demers prescris. Ca urmare, substantivul Didactics a început să fie folosit relativ târziu în literatura şi în practica didactică, tinzând să înlocuiască termenii "metodologie" respectiv "curriculum", dar fără pretenţia de a reprezenta o disciplina independentă de învăţământ.

În lucrarea de faţă ne propunem să identificăm etapele de dezvoltare a Didacticii - dezvoltare privită ca un proces multicultural. Urmărim, de asemenea, să evidenţiem contribuţiile principalelor şcoli de gândire (germană şi nord-europeană, francofonă şi de limbă engleză) la clarificarea statutului Didacticii, a fundamentelor sale teoretice, a obiectului său de studiu şi a metodelor sale, a relaţiilor care se instituie pe verticală sau orizontală între Didactică/Didactici şi alte discipline, aparţinând sau nu, sistemului ştiinţelor educaţiei.

1.2. Originile şi dezvoltarea conceptului de Didactică

În lucrările de specialitate originea termenului "didactică" este atribuită grupului de cuvinte greceşti "didaskein" având următoarele înţelesuri: a învăţa, a fi profesor, a educa (Gundem, 2004: 238; Hudson, Buchberger, Kansanen & Seel, 1999:1; Gundem, apud Soussa, 2015:282).

Kansanen (2007:347) consideră că Didactica (cu înţelesul atribuit termenului în literatura germană) a fost fondată de Wolfang Ratke (1571-1670) şi Jan Amos Comenius (1592-1670), în încercarea lor *de a dezvolta o metodă generală de predare* care să reprezinte o alternativă la metoda logică, considerată la momentul respectiv a fi cea mai eficientă în învăţământ.

Literatura domeniului (Gundem, 2004:239; Therer, 1993:6; Kansanen, 1999:23) atribuie lucrării "Didactica magna" (1657) consacrarea termenul de Didactică, cu sensul de "artă a predării":

> "Noi ne încumetăm să promitem o Didactică mare: adică o artă universală de a învăţa pe toţi totul … de a-i învăţa în mod sigur … lesne, adică fără nici o greutate şi dezgust pentru învăţător şi şcolar, ci mai degrabă cu cea mai mare plăcere de ambele părţi; să-i înveţe temeinic, nu superficial şi de dragul vorbelor, ci pentru a ajunge la adevărata ştiinţă ... să clădim arta universală pentru întemeierea de şcoli universale" (Comenius, în traducerea lui Antohi, 1970:7).

Comenius, observă Therer (1993:6), utilizează în lucrarea sa termenul Didactică ca un sinonim "savant" al termenului Pedagogie.

Precursorii lui Comenius, arată Hopmann (2007:111, 112), sunt Hugh de Saint Vitor şi Thomas Aquina (1225–1274). Primul identifică elementul "ordine" pentru a face diferenţa dintre învăţarea care se produce natural, în viaţa de zi cu zi şi cea obţinută în urma unui proces de predare-învăţare: ordinea în care sunt însuşite cunoştinţele în viaţa de zi cu zi diferă de ordinea/succesiunea în care ele sunt predate elevilor. La rândul lui Aquinas statuează faptul că noile cunoştinţe (predate) se ancorează pe ideile elevului; totuşi, consideră Aquina, expunerea profesorului reprezintă o modalitate mai directă de a învăţa decât experinţa proprie. Concluzia lui Hopmann este că, în această primă etapă, Didactica

este marcată de gândirea scolastică. Ca urmare, el propune predarea ordonată/organizată a cunoştinţelor (concepte și structuri). Ulterior, în 1700, August Herman Francke promovează ideea, împărtăşită în lucrările similare de la finele secolului XVII, a unei Didactici care tratează modul în care predarea determină învăţarea cu observaţia că această învăţare are la bază activitatea studentului şi nu cea obţinută prin asimilarea unor cunoştinţe gata prelucrate de profesor (ibidem: 113).

În Germania, în următoarele secole, prin lucrările lui Johann Friederich Herbart, Allgemeine Pädagogik/General Pedagogics (1806) şi Umriss Pädagogischer Vorlesungen/Plan of Lectures on Pedagogy (1835), Didactica - **ştiinţă a educaţiei** – tinde să ocupe un loc central în educaţie şi se distanţează de Pedagogie, având propria gândire filosofică şi mod de construire teoretică a cunoştinţelor (Hamilton, 1999:144 citând Gundem, 1998; Hudson et al., 1999:2; Kansanen, 1999:22).

Între anii 1960-1990, arată Meyer (2015:4), "Bildungstheoretische Didaktik" (educaţie didactică teoretică), avându-i ca reprezentanţi pe Wolfgang Klafki, Herwig Blankertz și Dietrich Benner, a reprezentat paradigma dominantă în învățământ în Germania de Vest. Revizuind teoriile educaționale clasice, Klafki a distins şi valorizat meritele educaţiei formale şi a abordărilor bazate pe conţinut, subliniind necesitatea împletirii acestora în procesul de predare. De asemenea, el a propus folosirea categoriilor (concepte, principii, reguli, procese etc.) care să faciliteze celor care învaţă înțelegerea realităţii (Klafki, 1957, 1963). Pentru a ajuta profesorii să-și pregătească lecțiile în conformitate cu acest model analitic categorial el a sugerat folosirea analizei didactice a sarcinilor de instruire ("Didaktische Analyse als Kern der Unterrichtsvorbereitung"/Didactic analysis as the core of lesson preparation, 1958, 1963). În opinia lui Klafki această analiză trebuie orientată asupra a cinci aspecte corelate conţinutului de învăţat (Hamilton, 1999:145; Duit, 2006:6; Uljens, 2005:67, 68):

- *selecţia cunoştinţelor:* ce fenomene, principii, legi, criterii, probleme, metode, tehnici sau atitudini ori experienţe personale (dobândite în viaţa de zi cu zi) pot fi înțelese prin tratarea acestor conținuturi ca "exemple" (semnificative, n.a.)?
- s*emnificaţia cunoştinţelor pentru cel care învaţă:* ce semnificaţie (înţeles şi valoare) are conținutul studiat pentru elev? Ce semnificație ar trebui să aibă acesta, din punct de vedere pedagogic?

- *relevanţa conţinutului*: ce implicaţii are înţelegerea conţinutului studiat pentru viitorul elevilor?
- *structura conţinutului studiat*: care sunt elementele de conţinut, ce relaţii există între acestea?
- *accesibilitatea cunoştinţelor*: a) care sunt faptele, fenomenele, situațiile, experimentele, controversele etc. în măsură să determine elevii să-şi pună întrebări "bune" referitoare la esenţa şi strucutura conținutului în cauză? b) ce imagini, sugestii, situații, observații, date, experimente, modele etc. sunt potrivite pentru a ajuta elevii să găsească, în mod independent, răspunsurile la întrebările vizând aspectele esenţiale ale temei studiate? c) care sunt situațiile și sarcinile adecvate pentru a ajuta elevii să înţeleagă conţinutul studiat şi să-şi consolideze cunoştinţele prin aplicarea lor în practică?

Modelul analitic elaborat de Klafki evidenţiază importanţa mare acordată de acesta conţinutului ("ce trebuie predat şi învăţat"), comparativ cu metodele ("cum trebuie predat") (Zierer & Seer, 2012:2).

O lucrare cu influenţă asupra dezvoltării Didacticii clasice, aparţinând tot lui Klafki, este "Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik: Beiträge zur kritisch-konstruktiver Didaktik"/"New Studies on Educational Theory and Didaktik: Contributions on Critical-Constructive Didactics (1985)". Didactica critic-constructivă îşi are rădăcinile în teoria Bildung (Klafki, 2002:313). În opinia lui Klafki Didactica este relaţionată nu doar cu conţinutul instruirii şi cu curriculumul ci şi cu metodele de predare. Termenul "critic" utilizat de Klafki face trimitere la criticismul social. Acesta implică, în cazul Didacticii, o reflecţie constantă, sistematică, exercitată asupra relaţiilor dintre şcoală/societate şi instruire (scopuri, conţinut, forme de organizare, metode), pe de o parte, şi respectiv asupra condiţiilor şi fenomenelor sociale, pe de altă parte (Klafki, 2002:311). Termenul "constructiv" a fost folosit, arată Klafki, pentru a evidenţia importanţa practicii, a reformei dar şi pentru a sublinia necesitatea dezvoltării unui set de trei competenţe sociale: autodeterminare, co-determinare, solidaritate (Klafki, 2012:141). Autodeterminarea priveşte dreptul individului de a lua decizii responsabile pentru sine sau în legătură cu relaţiile sale cu ceilalţi, indiferent de natura acestor relaţii (interpersonale, vocaţionale, religioase sau etice). Co-determinarea se referă la dreptul şi obligaţia individului de a participa, alături de ceilalţi, la orice activităţi desfăşurate pe planurile economic, cultural,

social şi politic. Solidaritatea, arată Klafki, implică sprijinul acordat celor ale căror drepturi la autodeterminare şi co-determinare sunt limitate din cauze politice, a lipsei unor privilegii sau a opresiunii. Didactica critic-constructivă îşi are rădăcinile în teoria Bildung (Klafki, 2002:313).

Heimann publică în 1962 "Didaktik als Theorie und Lehre" (Didactics as theory and teaching). Uljens (2005, p.16,17) menţionează o listă de întrebări sugerate de Heimann, ale căror răspunsuri explicitează o teorie a Didacticii privită ca un instrument ce poate servi analizei unei practici de predare: cineva (cine?) predă cuiva (cui?) o disciplină (ce?) într-un anumit mod (cum?), la un moment dat (când?), într-un anumit loc/undeva (unde?), din anumite motive (de ce?) şi în anumite scopuri (care?), convenite (de către cine?), facilitând astfel (prin ce?) efortul de formare/dezvoltare a unei/unor competenţe (ce fel?)... Aşa cum se poate constata, întrebările formulate de Heimann privesc, în principal, următoarele aspecte: scopurile învăţării, interacţiunea profesor-elev, contextul cultural (predarea, studiul şi învăţarea fiind privite ca fenomene culturale), conţinutul studiat şi metodele de predare-învăţare.

Paul Heimann, Gunter Otto & Wolfgang Schulz dezvoltă ulterior așa-numita "abordare bazată pe învățare". Astfel, în 1965, Heimann, Otto & Schulz publică un model de analiză structurală a sarcinii de instruire, numit modelul Berlin. Acest model identifică 6 aspecte ale predării, toate corelate între ele: precondiţiile psihologice-antropologice şi socio-culturale care trimit la pre-rechizitele predării şi deciziile didactice privind obiectivele, conţinutul, metodele şi mediul de învăţare. Aspectele relaţionate cu precondiţiile psihologice şi antropologice sunt: cunoştinţele, abilităţile, experienţele, interesul, motivaţia şi receptivitatea faţă de învăţare a elevilor, stadiul lor de dezvoltare cognitivă, relaţiile şi comportamentele elevilor faţă de profesor etc. Condiţiile socio-culturale privesc mediul în care are loc învăţarea (locaţia, dotarea, personalul), durata învăţării, așteptările părinţilor, societăţii sau instituției/şcolii, politica şcolară etc. Deciziile didactice se exercită asupra: a) conținutului ce trebuie predat: elementele acestuia, corespondenţa conținut-scopuri, revizuirile operate asupra conţinutului (limitare/îmbogăţire) pentru adecvarea la nevoile şi cerințele elevilor; b) metodelor și modului în care trebuie tratat conținutul pentru a fi atinse obiectivele: etape de parcurs, informaţii necesar a fi oferite, măsuri de luat, acţiuni de organizat, intervenţii de structurare sau prezentare a conținutului, revizuirea strategiilor sau

deciziilor dacă obiectivele nu pot fi atinse etc. c) resurselor/mediului de lucru: resurse disponibile, identificarea resurselor alternative, asigurarea corespondenţei mediului şi resurselor cu obiectivele, cu conţinutul, cu aşteptările celor care învaţă etc.

Schulz revizuieşte în 1980 modelul Berlin. Noul model, numit modelul Hamburg (Hamburger modell/Hamburg Didactics), completează modelul Berlin prin evidenţierea importanţei auto-educaţiei şi prin schimbarea perspectivei asupra obiectivelor predării, al căror rol va fi acela de a sprijini dezvoltarea competenţelor, autonomiei şi solidarităţii. Aspectul formal caracteristic modelului Berlin se regăseşte şi în modelul Hamburg (spre ex. accentul pus asupra proiectării didactice pe termen lung şi scurt).

Ideile şi modelele amintite mai sus (didactica centrată pe învățare/learning-centered didactics, didactica centrată pe predare/teaching-centered didactics, curentul critic constructivist) fundamentează orientările centrale ale Didacticii generale clasice. Toate teoriile ulterioare dezvoltate în domeniul didacticii vor fi influenţate de aceste orientări (Zierer & Seer, 2012:3).

În completarea celor de mai sus trebuie subliniat faptul că perspectivele germană şi nordic-europeană asupra semnificaţiei termenului didactică se fundamentează pe conceptul de Bildung. Bildung, arată Klafki (2002:313), este un concept complex, cu multiple faţete, condensate în cele trei abilităţi mai sus definite cu referire la Didactica critic-constructivă (autodeterminare, co-determinare şi solidaritate), abilităţi care se dezvoltă pe măsură ce elevii reflectează asupra a ceea ce învaţă şi de ce învaţă. Bildung cunoaște multe încercări de definire din partea teoreticienilor şi practicienilor; aceste definiţii fiind formulate în termeni de scop, proces, rezultat general sau particular etc. Duit et al. (2012:5) menţionează câteva asemenea încercări de definire: „formarea celui care învaţă ca o personalitate completă", „produsul procesului de educaţie care conduce la cunoştinţe, abilităţi generale şi atitudini în măsură să faciliteze celui care învaţă înţelegerea lumii" respectiv „procesul analitic de transpunere (sau transformare) a cunoaşterii umane (patrimoniul cultural) dintr-un domeniu specific de cunoaştere în cunoştinţe şcolare care pot contribui la formarea completă a tinerilor". Contestând, la fel ca şi Klafki (ibidem), traducerea temenului de Bildung prin "formare" sau "educaţie", Hopmann (1992) preferă să-i atribuie înţelesul de "erudiţie" astfel că, în viziunea sa, Bildung desemnează atât procesul (a deveni erudit) cât

şi produsul (erudiţie) (Uljens, 2005:66). În acest context Bildungstheoretischer Didaktik ar trebui tradus ca didactică/teorie a didacticii centrată pe erudiţie.

Datorită contribuţiilor lui Wolfgang Klafki și Paul Heimann Didactica evoluează de la stadiul de "artă a predării" (stadiul preştiinţific) la cel de "disciplină ştiinţifică a predării şi învăţării". Didactica generală (Allgemeine Didaktik) devine disciplină academică şi apar profesuri cu titulatura "didactică generală" (Zierer & Seer, 2012:3).

Treptat, arată Kansanen (1999:23) şi Lafon (1963 apud Therer, 1993:6), tot mai multe lucrări se referă la Didactică în termeni de: "ştiinţă auxiliară a Pedagogiei care se preocupă de metodele cele mai potrivite de a asimila o materie de învăţământ" (Pieron, 1963 apud Therer, 1993:6), "ansamblul metodelor, tehnicilor şi procedeelor de predare" (Mialaret, apud Therer, 1993:6). Künzli (1994, apud Gundem, 2004:236) identifică trei aspecte caracteristice unei Didactici: conţinutul (ce trebuie predat şi învăţat); transmiterea cunoştinţelor şi însuşirea lor (cum se predă şi învaţă) şi obiectivele/scopurile (în ce scop/de ce trebuie ceva predat şi învăţat).

Uljens (2005:32) menţionează interesul manifestat pe plan mondial pentru iniţierea unor dezbateri referitoare la Didactică ("Didactic-Renaissance"), dezbateri la care au participat cercetători cu recunoaştere internaţională precum: Gundem, Hopmann, Klafki, Künzli, Riquarts, 1992, 1995; Kansanen, Uljens, Marton etc. În Finlanda dezbaterile se situează la sfârșitul anilor '60 și la începutul anilor '70, în contextul iniţierii reformei şcolare, prilej cu care au fost înființate facultăți de educaţie care includ profesuri în didactică. În celelalte ţări nordice (Suedia, Norvegia şi Danemarca) aceste dezbateri capătă amploare în anii ′80.

Kansanen (1992:23), referindu-se la diferenţele dintre perspectiva anglo-americană şi cea germană cu referire la Didactică, arată că în Marea Britanie și SUA lucrările din domeniul psihologiei educaționale conțin adesea două părți diferite, dar complementare: psihologia educațională ca atare și o parte normativă urmărind ghidarea practicii educaționale, care este foarte apropiată de ceea ce numim didactică normativă (ibidem). În schimb, în literatura germană, arată sursa citată, didactica și psihologia educațională sunt domenii clar separate.

1.3. Didactica – o disciplină ştiinţifică

Therer (1993:6) semnalează faptul că, pentru mult timp, Didactica fost asimilată cu un ansamblu de "reţete", mai mult sau mai puţin fundamentate teoretic, referitoare la demersul predării. Începând însă cu anii 90, arată sursa citată, perspectiva asupra Didacticii se schimbă, probabil şi sub influenţa şcolii francofone. Develay (1996:19) vorbeşte de "o didactică epistemo-socio-psihologică" care, prin conţinutul ei, "integrează două tipuri de gândire, de natură: epistemologică şi psihologică, fondând prin intermediul consecinţelor, însă fără a dicta, posibile practici pedagogice" (Astolfi & Develay, 1989:6).

Privind dezvoltarea gândirii didactice ca rezultatul combinării a cinci tipuri majore de reflecție: epistemologică – reflecţia se concentrează asupra logicii conținutului studiat; psihologică – reflecţia urmăreşte explicarea fenomenul de însuşire a cunoștințelor, pedagogică – reflecţia vizează încadrarea didacticii în domeniul științelor educației și urmăreşte explicarea relațiilor care se stabilesc într-o situație educațională; reflecţia sociologică – reflecţia urmăreşte diseminarea cunoaşterii către societate şi axiologică – se poate constat că reflecţia se concentrează pe studiul valorilor care se doresc a se dezvolta elevilor în contextul educaţional.

Therer (1993:6) completează lista fundamentelor Didacticii şi totodată evidenţiează necesitatea reconsiderării raportului acesteia cu Pedagogia: "Din ştiinţă auxiliară Pedagogiei (cf PIERON), Didactica se transformă în ştiinţă autonomă, care se inspiră din psihologie, epistemologie, cercetarea pedagogică şi, mai recent, din noile <ştiinţe cognitive>".

Vergnaud (1999) consideră şi el că Didactica reprezintă un domeniu de sine stătător, care studiază fiecare din etapele învățării unei cunoștințe (noţiuni/concepte). Astfel, Didactica este definită de sursa citată (2013:132) ca şi "studiul proceselor de transmitere și de însușire a cunoștințelor cu accent pe ceea ce aceste cunoştinţe au ca element specific de conținut".

Referitor la fundamentele epistemologice şi psihologice ale Didacticii trebuie subliniat că Didactica se preocupă în mod special de construcţia istorică a cunoaşterii, de cercetarea condițiilor de construire a cunoștințelor în şcoală, şi mai puţin de operarea cu noțiuni, concepte, legităţi etc. văzute ca rezultate finale ale cunoaşterii. "Primează premisele care stau la baza reprezentărilor celor care învaţă, diferitele tipuri de obstacole în calea

învățării... Dominanta este psihologică". (Halté, 1992 citat de Ben Kilani & Zaïed, 2016:9). Vergnau (1999), la fel ca Develay (1996:18), subliniază faptul că Didactica este constitutiv relaționată cu Psihologia dezvoltării și Epistemologia disciplinei dar nu poate fi redusă la acestea sau la cunoștințele unei discipline şcolare, la Pedagogie sau Istorie etc. ci le înglobează pe toate, având propriul obiect și metode de studiu.

Viziunea lui Brousseau (2006:11) asupra Didacticii este una largă: "Didactica, privită ca știință, studiază fenomenul răspândirii cunoașterii utile oamenilor care trăiesc în societate. Ea se preocupă de producerea, difuzia și învățarea cunoștințelor precum și de instuțiile și activitățile care facilitează aceste procese".

McShane Warfield (2014:7) citează opinia lui Brousseau (1975) cu referire la ipoteza fundamentală a Didacticii: "un proces de învățare poate fi caracterizat de succesiunea de *situații* reproductibile care conduc la învățarea de către elevi/studenţi a unei cunoştinţe sau, mai concret, la un set de modificări ale comportamentelor elevilor/studenților care însoţesc/caracterizează achiziţia acelei cunoștințe". Fiecare asemenea *situaţie* include trei componente: a) cunoştinţa (de tip matematic pentru Brousseau) şi caracteristicile acesteia: semnificaţia, modurile de folosire, legăturile cu cunoştinţele anterioare, contextul în care poate fi întâlnită, limbajul folosit în mod curent pentru a o exprima; b) subiecţii–elevi/studenţi caracterizaţi de cunoştinţele lor iniţiale şi de maniera lor de a învăţa şi evolua şi c) mediul: profesorul, materialele şi strategiile de învăţare alese. Pe cale de consecinţă, obiectivul cercetării în Didactică este acela de a studia modurile în care *situațiile* mai sus menţionate evoluează, de a le caracteriza prin prisma condițiilor didactice ale învățării și a conținutului informațional al conceptelor specifice și de a afla astfel "legile" care le guvernează evoluția lor (ibidem).

Quillon (2010) identifică trei teorii care influenţeză atât discuţiile asupra obiectului de studiu cât şi orientarea cercetărilor în Didactică: teoria transpoziţiilor didactice (Chevallard, 1989), teoria câmpurilor conceptuale (Vergnaud, 1996) şi teoria situaţiilor de învăţare (Brousseau, 2011). Teoria lui Chevallard (1989), reiterată de Reuter et al., se concentrează asupra procesului transformării cunoașterii savante în cunoaștere care trebuie predată și în cunoaştere efectiv predată. Chevallard pune însă la îndoială legitimitatea socială, constrângerile temporale şi diviziunea disciplinară (Duplessis, 2007:9).

Teoria câmpurilor conceptuale abordează problematicile activității în situaţie și a dezvoltării pe termen lung a abilităților și cunoștințelor (Vergnaud, 2013:133). Ea se concentrează asupra condițiilor prealabile necesare pentru instituirea unor noi moduri de învățare, asupra modului în care noile cunoştinţe se succed în armonie cu maturitatea cognitivă a celui care învaţă. Astfel, învăţarea unui concept poate fi înţeleasă prin coexistenţa/evoluţia sa într-o rețea de concepte (un mod de reprezentare a cunoaşterii organizate). Vergnaud (2013:132) arată că teoria câmpurilor conceptuale se diferenţiază de teoria lui Piaget prin faptul că aceasta contestă ideea că predarea şi învăţarea unei discipline pot fi considerate a fi independente de domeniul în cauză. De asemenea, dacă Piaget afirmă că, pentru a înţelege o cunoştinţă, trebuie studiată dezvoltarea acesteia, Vergnaud (ibidem) consideră că se impune şi transformarea acesteia (pentru a fi accesibilă celui care învaţă). Ideea de dezvoltare este completată în teoria lui Vergnaud (2013:133) prin referirea la activitatea în situaţie (învăţare pe termen scurt) şi învăţare prin experienţă (învăţare pe termen lung).

Brousseau priveşte învăţarea ca un transfer de cunoştinţe, acest transfer nefiind unul simplu (liniar sau continuu). Teoria situațiilor (Brousseau, 1996) se bazează pe faptul că anumite situații de predare pot favoriza dobândirea de noi cunoștințe dacă sunt îndeplinite trei condiţii: a) este judicios ales contextul învățării (munca în grup, dezbateri etc.); b) există suportul necesar celui care învaţă (fişe de activitate, mijloace materiale etc.); c) a fost negociat un contract didactic. Contractul didactic desemnează ansamblul comportamentelor specifice profesorului şi elevului, convenite în prealabil între cele două părţi.

(Astolfi et al., 2008:73) identifică, în baza unei perspective istorice, trei Didactici, fiecare presupunând anumite roluri ale didacticianului respectiv ale profesorului-didactician:

- Didactica tradiţională – didacticianul/profesorul este responsabil pentru respectarea conţinutului de studiat şi deţinătorul unor strategii de învăţare eficientă. El realizează predarea unei noţiuni printr-un demers prescris, acceptat ca fiind eficient.
- Didactica de tip cognitivist – didacticianul/profesorul îndeplineşte aceleaşi funcţii ca în cazul precedent dar în plus procedează la analiza statutului cognitiv al demersurilor de predare-învăţare. El priveşte predarea unei noţiuni ca o situaţie de rezolvare de probleme sau ca o sarcină cognitivă cu care elevii sunt confruntaţi.

- Didactica actuală/modernă – didacticianul/profesorul îndeplineşte o funcţie de asistent al elevului care învaţă. În acest scop el se asigură că elevii posedă, în procesul predării-învăţării, toate cunoştinţele şi instrumentele necesare construirii noilor cunoştinţe.

În concluzie, Didactica este o disciplină ştiinţifică care urmăreşte optimizarea procesului de predare-învăţare. Ea are azi propriile repere, propriile cadre teoretice, experții proprii, care împărtășesc aceleași probleme și caută să răspundă acelorași probleme (Martinand, 1986). Fiind o "disciplină în plină dezvoltare" Didactica "îşi afirmă din ce în ce mai mult specificul faţă de Pedagogie (ştiinţa educaţiei) şi de metodologie (studiul metodelor, tehnicilor şi procedeelor de predare-învăţare)". Ea este orientată preferenţial spre natura cunoştinţelor şi spre modalităţile de transmitere-învăţare a acestora (Mérenne-Schoumaker, 1998:9).

Capitolul 2.
SISTEMUL ŞTIINŢELOR EDUCAŢIEI ŞI DIDACTICA. RELAŢII ŞI DELIMITĂRI

2.1. Poziţia Didacticii în sistemul Ştiinţelor educaţiei

Mialaret (2009:17) defineşte Ştiinţele educaţiei după cum urmează:

> "Științele educației sunt constituite din toate disciplinele științifice care studiază, din perspective diferite, dar complementare și coordonate, condițiile de existență, de funcționare și de evoluție a situațiilor şi faptelor din domeniul educaţional."

Mialaret (1998:157-159) oferă o clasificare mai detaliată a ştiinţelor educaţiei:

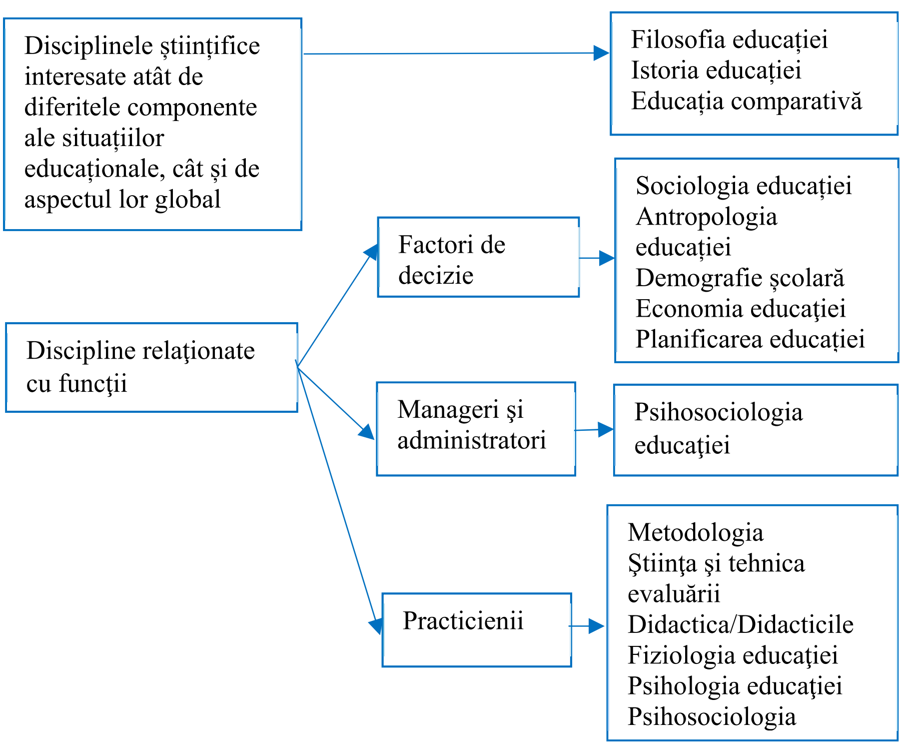


Figura 2.1. *Clasificarea ştiinţelor educaţiei, după Mialaret (1998)*

Cristea (2000:94-110) realizează o clasificare exhaustivă a stiinţelor educaţiei/pedagogice, după diverse criterii. Didacticile (metodicile) sunt încadrate în categoria "Ştiinţe pedagogice aplicative pe discipline de învăţământ şi trepte de învăţământ".

Aşa cum se poate constata din consideraţiile formulate mai sus Didactica aparţine domeniului Ştiinţelor educaţiei. Este domeniul Ştiinţelor educaţiei un sistem închis? Mai mult ca sigur, nu! Dimpotrivă, se poate afirma că domeniul Ştiinţelor educaţiei cunoaşte o continuă dezvoltare. Astfel, unii cercetători includ printre preocupările Ştiinţelor educaţiei şi formarea (training) propunând schimbarea denumirii Ştiinţele educaţiei în Ştiinţele educaţiei şi ale formării.

2.2. Relaţia Pedagogie-Didactică

Referitor la delimitarea Pedagogiei de Didactică trebuie menţionat că Brousseau (2006:11) consideră că "în sens clasic Pedagogia este arta de a educa elevii; Didactica este arta de a instrui elevii în știință, artă etc." În acord cu această perspectivă asupra relaţiei Pedagogie-Didactică, Păun (2017:59) arată că "Se impune ca Pedagogia să renunţe la focalizarea excesivă pe problemele Didacticii în favoarea analizei privind educaţia şi finalităţile acesteia, caracteristicile omului pe care dorim să-l formăm, personalitatea elevului şi formarea sa integrală, nu doar în domeniul cognitiv etc. Ocupându-se aproape exclusiv de predarea şi învăţarea şcolare, Pedagogia a uitat de educaţie în genere şi de educaţia elevilor, în particular".

Reuter et al. (2013:157) definesc Pedagogia ca "o modalitate de abordare a faptelor de instruire şi învăţare care servesc înţelegerii situaţiilor generale sau transversale din clasă, a relaţiilor profesor-elev sau a relaţiilor dintre elevi, a relaţiilor de putere şi a comunicării care se instituie în clasă sau în grupurile de elevi, a alegerii modului de lucru şi a mijloacelor necesare, a metodelor şi tehnicilor de instruire şi evaluare etc. fără a lua însă în considerare, în mod necesar, conţinuturile disciplinare". Aceste consideraţii fac trimitere la cele două sensuri de utilizare a termenului Pedagogie: "ca reflecţie teoretică, fundamentată pe filosofie şi psihologie, asupra metodelor pedagogice, asupra acţiunilor exercitate la lecţie şi asupra finalităţii acestor acţiuni" şi respectiv ca o acțiune practică "comportamentele profesorului și ale elevilor manifestate la lecţie în clasă …metode, procese, tehnici

implementate, în funcție de situația predării, de către profesor pentru instruirea elevilor." Tasra (2017:40,41)

Giordan (1994, în Duplessis, 2007:4) consideră că însuşirea cunoştinţelor de către elevi a fost întotdeauna abordată de o manieră "doctrinară" de pedagogi. Din perspectiva Didacticii, orice cunoştinţă este o construcţie personală a celui care învaţă, deci imposibil de disociat de acesta, fapt ce presupune interiorizarea cunoaşterii. Deducem de aici că, spre exemplu, privită din perspectiva pedagogică învăţarea unui concept poate urma şi un demers prescris în timp ce, privind din perspectivă didactică, învăţarea unui concept trebuie să urmeze un demers flexibil adaptat contextului, particularităţilor elevului, caractersiticilor disciplinei etc.

Quillon (2010), considerând Didactica o ştiinţă autonomă, evidenţiază faptul că aceasta "se diferenţiază de Pedagogie prin rolul central ocupat de conţinuturile disciplinare".

Duplessis (2007:7,8) ilustrează diferenţele dintre abordarea pedagogică şi cea didactică prin referire la triunghiurile pedagogic şi didactic.

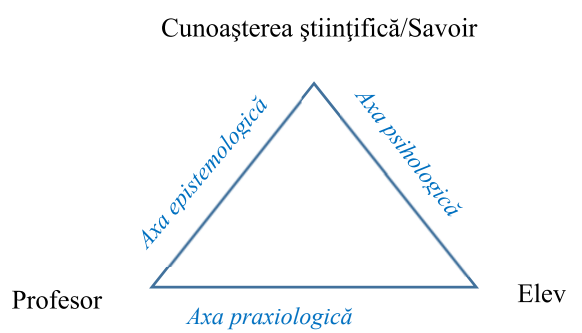


Figura 2.2. *Triunghiul pedagogic* (Houssaye, 1992:41)

Triunghiul pedagogic modelează situaţia pedagogică. El a fost elaborat de Houssaye (1992:41) pentru înţelegerea Pedagogiei şi oferă o perspectivă "macroscopică" asupra situațiilor pedagogice, evidenţiind mai ales relația profesor–elev și rolul profesorului în această relaţie (Develay în Duplessis, 2007:7). Critica acestui model subliniază faptul că fiecare dimensiune plasează un element component în rolul "mortului":

- dimensiunea predare (interacţiunea profesor-cunoaştere ştiinţifică/savoir) ignoră elevul,

- dimensiunea învăţare (interacţiunea elev-cunoaştere ştiinţifică) plasează profesorul în rol secundar iar
- dimensiunea formare (profesor-elev) neglijează cunoaşterea ştiinţifică (Houssaye, 1988:49).

Triunghiul didactic, introdus de Chevallard (1985), trebuie privit ca o structură sistemică care modelează sistemul didactic (Duplessis, 2007:6).

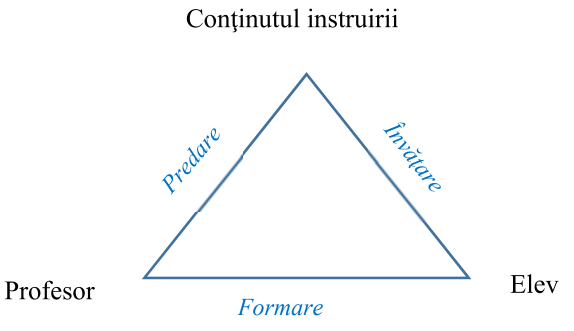


Figura 2.3. *Triunghiul didactic (Chevallard, 1985)*

Jonnaert şi Laurin (2001:3), citând Halté (1992) şi Lemoyne (1996), arată că în activitatea didacticienilor se identifică trei orientări: (a) o orientare epistemologică - accentul se pune pe conţinutul care face obiectul predării-învăţării; b) o orientare praxeologică - reflecția se concentrează asupra intervenției didactice din sala de clasă; c) o orientare psihologică - reflecția se concentrează asupra modului în care subiectul învaţă. În acelaşi timp, arată Duplessis (2007:8), reflecţia se exercită şi asupra interacţiunilor sistemice care apar la nivelul dimensiunilor epistemologică, pedagogică şi psihologică în orice situație de predare-învăţare, dar şi asupra relaţiilor Profesor–cunoştinţe şi Elev-cunoştinţe supuse analizei prin aceste interacţiuni. În triunghiul didactic problematica metodelor didactice nu este considerată de importanță majoră (Reuter et al., în Duplessis, 2007:8). Un merit important al triunghiului didactic îl constituie faptul că sugerează, prin cele trei dimensiuni ale sale, noi direcţii de explorat (cercetări, studii, teme de reflecţie etc.)

Boudreault (2011), Ben Kilani & Zaïed a (2016:7) nuanţează relaţia Pedagogie - Didactică tot prin referire la triunghiul didactic. Boudreault ia în considerare două perspective în abordarea procesului de instruire: perspectiva didactică şi cea pedagogică. El arată că atunci când profesorul promovează demersul pedagogic ("fait de la pédagogie") *priveşte*

disciplina predată prin prisma elevului, punând accent pe motivaţii şi interese, stiluri de învăţare, stare emoţională etc. Atunci când profesorul pune accent pe abordarea didactică ("fait de la didactique") *priveşte elevul din perspectiva disciplinei predate* fiind interesat de posibilele dificultăţi ale elevului în învăţare, de reprezentările acestuia, de capacitatea sa de aplicare şi transfer a cunoştinţelor, de mediul, instrumentele şi resursele necesare elevului care învaţă etc. O preocupare importantă a profesorului-didactician o reprezintă identificarea obstacolelor de natură epistemologică sau psihologică şi proiectarea strategiilor necesare pentru a-i ajuta pe elevi să depăşească obstacolele care pot interveni în învăţare.

Aprofundând relaţia Pedagogie-Didactică Astolfi (1986:261) face următoarele consideraţii: Pedagogia tinde să ia în considerare conținutul studiat ca un dat. Profesorul – pedagog proiectează activități de învăţare şi documente de lucru, identifică noi moduri de organizare a clasei etc. Abordarea didactică nu neagă utilitatea acestor aspecte ci sprijină reînnoirea lor prin luarea în considerare a faptului că didactica nu consideră conținutul de predat ca şi constând din date şi fapte cu care se operează în procesul de predare, ci ca un ansamblu de obiecte de studiu, asupra cărora trebuie intervenit. Profesorul-didactician analizează şi acţionează asupra conţinutului de predat. Rezultatul acestor demersuri, arată Astolfi, îl reprezintă construirea unui curriculum mai puțin empiric şi o procesare mai eficientă a conţinuturilor disciplinei predate (noţiuni, concepte şi principii specifice) pentru transformarea lor în conținuturi de învățat. Reflecţia didactică precede reflecţia educaţională (ibidem.)

Rezumând, se poate afirma că, spre deosebire de Pedagogie, care este în primul rând centrată pe relaţia profesor – elev, pentru educarea acestuia din urmă, Didactica este centrată pe cunoaşterea de transmis elevului, în scopul instruirii sale. Prin urmare, relaţia Pedagogie – Didactică este una de complementaritate, concluzionează Germain (2000:27). Extrapolând, se poate conchide că pedagogul este preocupat de eficienţa acţiunilor sale educative, cercetătorul în științele educaționale este interesat de îmbunătățirea cunoștințelor sale privind fenomenele care influențează acțiunea educațională iar didacticianul, care este în primul rând un specialist în predarea disciplinei sale, este preocupat de învăţarea în profunzime a conţinutului studiat (Ben Kilani & Zaïed, 2016:7).

În sinteză, prezentăm o adaptare după Harjane & Tella (2007, p.121) a perspectivelor asupra Didacticii şi Pedagogiei întâlnite în literatura şi practica germană, în ţările anglofone, francofone şi în Finlanda.

Tabelul 2.1. *Puncte de vedere asupra Didacticii şi Pedagogiei în literatura domeniului* (adaptare după Harjane & Tella, 2007:121)

	Perspectiva germană	Perspectiva anglo-americană	Perspectiva francofonă	Perspectiva finlandeză
Didactică	Se foloseşte termenul "Didaktik" cu trimitere spre teoriile pre-dării şi educaţiei.	Termenul Didactică este puţin folosit, fiind utilizaţi termenii de: curriculum, pedagogie, metodologie, intruire.	Se foloseşte termenul "Didactique" cu trimitere la natura cunoştinţelor şi la modalităţile de transmitere-învăţare a acestora.	Termenul Didactică desemnează preocupările privind predarea: studiul procesului predării (aspectele normative), ştiinţa predării (aspecte descriptive); accentual pus asupra predării în completarea interesului pentru educaţie. Didactica este considerată ca fiind fundamentul ştiinţific şi profesional al ocupaţiei de profesor.
Pedagogie	Educaţie şi predare.	După 1970 termenul a fost acceptat cu înţeles apropiat termenului european de Didactică.	Se foloseşte mai puţin termenul de Pedagogie. Se folosesc conceptele de Didactică şi Ştiinţele educaţiei.	Se folosesc termenii de Ştiinţele educaţiei, Studiul sistematic al educaţiei şi/ sau al predării (cu accent pe educaţie, pe lângă predare).

Nu poate fi omisă din acest capitolul referirea la şcoala de Didactică fundamentată de profesorul Miron Ionescu la Cluj. Perspectiva asupra Didacticii, exprimată de Ionescu şi Bocoş (2009:27) este concretizată în definiţiile precizate mai jos:

> "Didactica reprezintă o ştiinţă pedagogică fundamentală care studiază, în principal, teoria şi practica instruirii şi autoinstruirii în contexte formale, dar şi neformale şi chiar informale, la orice vârstă, fără să piardă din vedere educaţia şi autoeducaţia - activităţi complementare şi corelate cu instrucţia şi auto instrucţia" (Ionescu & Bocoş, 2009:27).

Conform sursei citate Didactica studiază: procesul şi sistemul de învăţământ, legităţile şi principiile activităţii didactice, curriculumul educaţional, relaţii educaţionale, stilurile de activitate didactică etc. Referitor la procesul de învăţământ Ionescu & Bocoş (2009:27) subliniază că, deşi Didactica este interesată, în principal, de procesul instrucţiei, ea nu poate eluda educaţia, aflată în relaţie de complementaritate cu instrucţia. Extinzând această observaţie la relaţia Pedagogie – Didactică putem deduce existenţa unei superpoziţii a preocupărilor celor două discipline sau chiar a unei Didactici care încorporează Pedagogia. Această idee este avansată de doi foarte renumiţi didacticeni francezi, Jean-Pierre Astolfi şi Michel Develay (1993:7) care afirmă: "Dacă într-o anumită perioadă Pedagogia a inclus Didactica se pare ca astăzi Didactica include Pedagogia … o inversiune a sensului termenului didactică s-a produs.", respectiv că orice Pedagogie se raportează şi la cunoştinţe iar "Didactica include, fie că vrea sau nu, propria/propriile pedagogii" (Astolfi, 1997:69).

În concluzie, relaţia Pedagogie –Didactică este extrem de complexă şi analiza acesteia trebuie să facă obiectul cercetărilor specialiştilor în ştiinţele educaţiei.

2.3. Relaţia Didactică-Metodică

În literatura de orgine slavă se utilizează termenul de metodică ("metodika" – limba rusă). Dicţionarul Oxford plasează începuturile folosirii substantivului "metodică" (cu sensul de "studiul unei metode" sau "metodologie") la finele secolului 19. Folosirea termenului ca adjectiv este plasată la finele secolului 16, ca provenind din grecescul "methodikos" (via latina modernă). Această utilizare este însă amendată de Drouin (1988:4): “cu ajutorul substantivului metodă s-au format adjectivul metodic(ă) şi substantivul metodologie (din care derivă metodologic). Primul dintre adjective desemnează ceea ce este prescris la o metodă în timp ce al doilea, prin sufixul grec "logos" capătă un sens reflexiv şi evocă o luare de poziţie, un discurs de nivel înalt. Metodic poate desemna o atitudine naivă şi deloc critică cu referire la o metodă, metodologic presupune o reflecţie prealabilă, eventual un punct de vedere critic, sau o cale de însuşire a unei metode”.

În ţara noastră, Iucu & Pânişoară (1999:63) propun schimbarea denumirii Metodică în Didactica disciplinei de învăţământ. Schimbarea este justificată în baza consideraţiilor de mai sus. În fapt, Metodica este preponderent o pedagogie aplicată la disciplina de

învăţământ predată în şcoală, ea preocupându-se mai mult de organizarea situaţiilor de învăţare şi de relaţia profesor-elev. Didactica tratează aspectele care fac preocuparea unei metodici dar le plasează în plan secundar, principala sa preocupare constituind-o conţinutul care face obiectul învăţării.

2.4. Relaţia Didactică-Design Instrucţional

Termenul "design" provine din latină ("designare") şi are azi două sensuri de utilizare: schiţă, proiect sau plan (un produs) şi elaborare, compunere sau modelare (un proces).

Conceptul de Design instrucţional/"Instructional Design", arată Zierer & Seel (2012:2) a fost introdus în literatura americană la mijlocul secolului 20, fiind iniţial utilizat în relaţie cu tehnologia instruirii. Preocuparea principală a designului instrucţional o reprezintă învăţarea în afara şcolii, respectiv învăţământul vocaţional sau cel superior (Seel et al. 2017: 8).

În limbajul comun, conceptul de Design instrucţional se referă la procesul de proiectare, realizare şi implementare a unor materiale de instruire. În relaţie cu procesul de învăţământ conceptul desemnează procesul de planificare şi proiectare a instruirii şi de implementare a planurilor de instruire. Didactica şi Designul instrucţional se diferenţiază, consideră Zierer & Seel (2012:2), tocmai prin concentrarea pe conţinut a Didacticii şi nu pe metodele de predare (abordarea instrucţională).

Scopul principal al Designului instrucţional, arată Seel et al. (2017:9,10), îl reprezintă "dezvoltarea unor medii de învăţare bazate pe teoriile predării şi învăţării, în măsură să asigure calitatea predării şi a intervenţiilor educaţionale". Ca urmare, Designul instrucţional priveşte întregul proces al proiectării.

Seel et al. (2017:47) precizează existenţa unei clasificări generice a modelelor de Design instrucţional: modele procedurale şi modele conceptuale. Primele ilustrează fazele şi etapele instruirii şi au la bază teoria sistemelor şi strategiile managementului de proiect. Modelele conceptuale sunt fundamentate pe teoriile psihologice ale învăţării (Branson & Grow, 1987; Wilson & Cole, 1991, apud Seel et al., 2017:47).

Un model reprezentativ pentru modelele de design instrucţional din prima generaţie este modelul ADDIE, propus de Branch (2009:2,3). Etapele acestui model sugerează acronimul ADDIE:

- **A**naliza de nevoi pentru identificarea obiectivelor procesului instruirii. Analiza de nevoi include identificarea caracteristicilor celor care învaţă şi se raportează la documentele de referinţă (standarde, competenţe menţionate de curriculumul şcolar etc.).
- **D**esignul instruirii - elaborarea designului activităţii de formare/cursului (formularea obiectivelor, selectarea şi elaborarea strategiilor de instruire; selectarea formelor şi strategiilor de evaluare care vor fi dezvoltate în relaţie cu obiectivele instruirii şi cu strategiile de instruire; construirea instrumentelor de evaluare).
- **D**ezvoltarea materialelor de instruire (selectarea instrumentelor și a resurselor care vor ajuta studenții să beneficieze de experiența/experienţele de învățare);
- **I**nstruirea - planificarea procesului instruirii (etape, activităţi) şi realizarea demersului instruirii;
- **E**valuarea - realizarea evaluării procesului şi a rezultatelor instruirii (inclusiv aplicarea strategiilor de remediere şi extindere).

În ceea ce priveşte relaţia Design instrucţional – Didactică, Seel & Dijkstra (2004:4) consideră că Designul instrucţional reprezintă "mai mult decât o combinaţie a unor demersuri didactice variate". Există, arată sursa citată, corespondenţe clare între Didactica orientată pe învăţare şi unele modele de Design instrucţional (spre ex. ADDIE). În acelaşi timp, Didactica şi Designul instrucţional se diferenţiază prin preocuparea acestuia din urmă pentru instruirea asistată de computer.

În concluzie, Designul instrucţional reprezintă un proces complex, fapt dovedit şi de multitudinea modelelor dezvoltate pentru a-l ilustra. Astfel, există peste 100 de modele, majoritatea bazate pe modelul generic ADDIE. Dintre acestea, cele mai cunocute sunt modelul Dick și Carey, modelul ICARE și modelul ASSURE. Toate aceste modele de Design instrucţional au trei caracteristici comune majore: analiza, dezvoltarea strategiei și evaluarea (Klinger et al., 2011: 81).

Capitolul 3. DIDACTICĂ ŞI/SAU DIDACTICI?

3.1. Disciplina şcolară vs. Didactica disciplinei şcolare. Didactica ştiinţelor

Disciplina şcolară

Reuter (2014:84), Develay (1992:32), Clauzard (2015) definesc disciplina şcolară ca: "o construcție socială". Disciplina şcolară este caracterizată printr-o matrice disciplinară, o paradigmă sau un principiu care conferă identitate unui sistem de cunoştinţe perceput a fi coerent şi specific respectivei discipline. Fiecare disciplină prezintă implicaţii culturale, sociale etc.

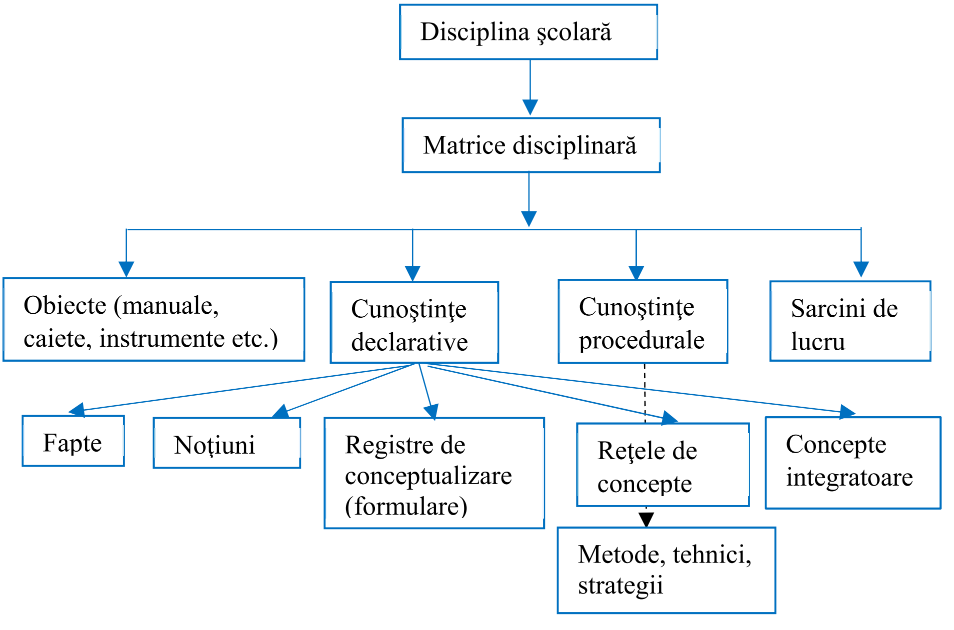


Figura 3.1. *Structura unei discipline*

Componentele structurale ale unei disciplinei sunt: conţinutul (date, fapte, concepte, principii, legi, teorii), organizarea conţinutului (capitole, unităţi tematice, teme, lecţii), exerciţii, teme de evaluare, fişe etc.

Există trei categorii importante de discipline: discipline de cercetare, discipline universitare, discipline şcolare (nivel preuniversitar).

Disciplinele de cercetare sunt supuse unei constante revizuiri şi dezvoltări. În cazul disciplinelor universitare acest proces de reconstrucţie este unul mai lent, dar cea mai mare inerţie la schimbare o cunosc disciplinele din învăţământul preuniversitar. Explicaţia o găsim în observaţia formulată de Păun (2017:195) care evidenţiază faptul că disciplinele şcolare nu pot fi considerate "vulgarizări" ale cunoaşterii savante, dimpotrivă ele sunt "adevărate configuraţii epistemologice şi didactice originale". Construcţii de sine stătătoare disciplinele şcolare sunt mai puţin supuse influenţelor exterioare.

Didactica disciplinei şcolare. Aşa cum opiniile asupra obiectului de studiu al Didacticii sunt divergente nici Didactica disciplinei nu se bucură de o perspectivă mai unitară, fiind, aşa cum am arătat mai sus, confundată adesea cu Metodica predării unei discipline.

″Didactica unei discipline este ştiinţa care studiază, cu referire la un domeniu particular, fenomenele instruirii, condiţiile transmiterii ′culturii′ proprii unei instituţii şi condiţiile achiziţiei cunoştinţelor de către cel care învaţă". (Johsua & Dupin, 1989:2).

Reuter (2014:81) consideră didacticile ca fiind discipline care analizează conţinutul (unei discipline şcolare) privindu-l ca obiect al predării şi învăţării.

Canadienii Laurin şi Gaudreau (2001:10-27) dezbat relaţia dintre Didactica generală (considerată fundamentală, comună tuturor didacticilor specializate) şi Didactica disciplinei. Constituirea Didacticii ca domeniu de studiu şi disciplină academică este, în principal, rodul şcolilor de gândire nordică şi germane. Fundamentarea Didacticii disciplinelor şcolare poartă însă amprenta şcolii francofone, lucrările de referinţă în domeniu aparţinând unor didacticieni francezi (Astolfi, Develey, Britt-Mari Barth, Martinand, Brusseau, Chevallard, Viennot etc.), elveţieni şi belgieni (Giordan, Mérenne-Schoumaker, Vander Borght etc.) şi canadieni (Beaucher, Bernadz, Bernard, Laurin, Lebrun, Lefebre, Jonnaert, Savard etc.)

Didactica disciplinei este construită din perspectiva unei discipline pentru care este dezvoltat un proiect de predare şi învăţare (construirea cunoștințelor de către cursanți) (Kansanen & Meri, 1999:4).

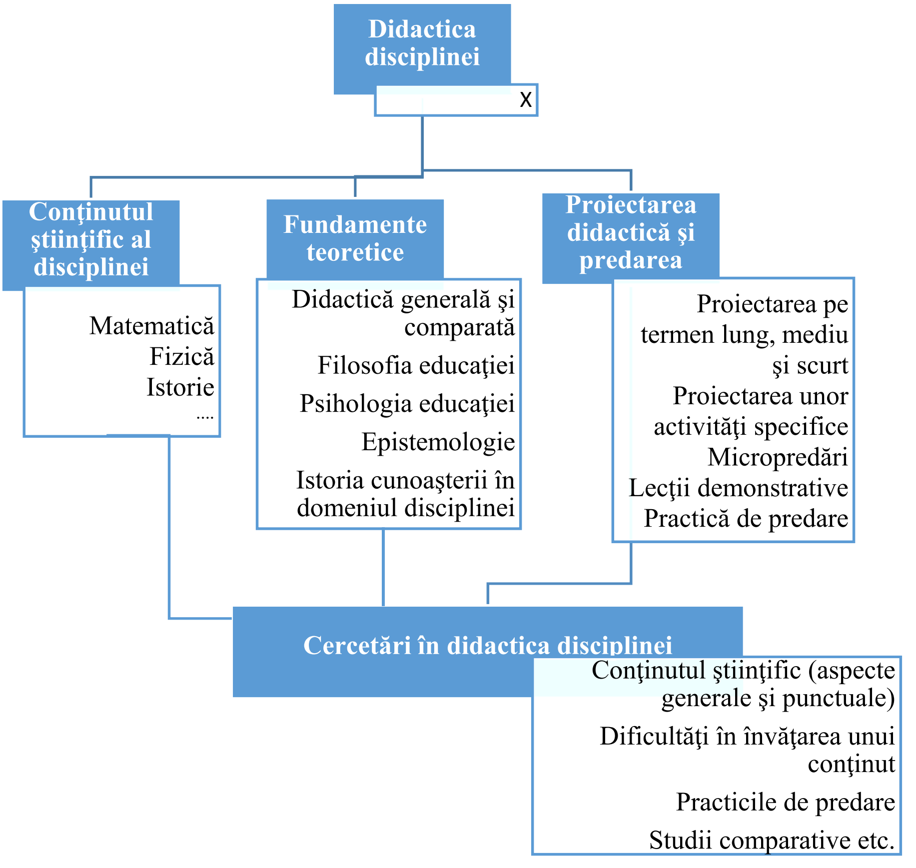


Figura 3.2. *Componentele şi structura Didacticii disciplinei*

În capitolul 5 va fi prezentată structura unor lucrări de Didactica disciplinei.

3.2. Relaţia Didactică generală – Didacticile disciplinelor

Unii didacticieni pledează în favoarea existenţei unei didactici generale în raport cu care Didacticile speciale sau Didacticile disciplinelor se constituie ca subdomenii. Alţii, în special didacticienii disciplinelor, susţin ideea că Didacticile disciplinelor trebuie privite ca domenii de sine stătătoare. Primii invocă argumente precum: a) Didactica este un domeniu al cunoaşterii organizate; b) Didacticile disciplinelor şi Didactica specifică se bazează pe teorii, practici şi principii comune; c) existenţa unei didactici generale nu împiedică existența și evoluția didacticii disciplinelor. Pentru al doilea punct de vedere argumentele vehiculate pot fi rezumate după cum urmează: 1) Didactica unei discipline şcolare nu poate fi identificată cu disciplina respectivă; 2) Didacticile disciplinelor şi Didacticile

specializate au la bază teorii, practici şi principii comune; 3) nu toate Didacticile specifice sunt Didactici disciplinare (Laurin & Gaudreau, 2001:11).

Ligozat et al. (2014:112,113), pornind de la analiza/reflecţia asupra demersurilor de organizare/reorganizare a cercetărilor în didactică identifică următoarele scenarii cu trimitere la relaţia Didactică generală - Didactici:

a) *colaborarea strânsă între didactici*: la fel ca şi conţinutul disciplinelor de studiu asupra cărora se concentrează (Martinand), didacticile disciplinelor se relaţionează pe orizontală (complementaritate sau solidaritate) cu păstrarea însă a diversităţii abordărilor didactice, această diversitate fiind prioritară. Aceleaşi relaţii trebuie să se instituie şi la nivelul cercetărilor în didactică.

b) *articularea (dialectică) a didacticilor la o "meta-didactică generală",* articulare determinată, în principal, de evoluţiile înregistrate la nivelul practicilor de instruire şi a instituţiilor şcolare. Noua structură astfel construită se bazează pe contribuțiile didacticilor specifice, fiind numită simplu "didactică" de Bernard Schneuwly, "didactică generală" de Yves Reuter sau "didactică disciplinară generalizată" în Germania (Helmut Johannes Vollmer).

c) *reconstrucţia conceptuală a unei "ştiinţe a didacticii*", reconstrucţie dezvoltată în jurul definiției unui nucleu comun (transpoziţia didactică pentru Bernard Schneuwly, sistemul didactic și nivelele sale de determinare, pentru Yves Chevallard), şi pentru care descriptorii sunt construiți (în mod ascendent) pornind de la specificul practicilor de predare şi învățare etc. Acest ultim scenariu, arată sursa citată, poate face posibilă evitarea riscului de "solidificare" a limitelor dintre diferitele curente/tipologii ale cercetărilor didactice. În acest context, didacticianul devine un fel de antropolog şi inginer: antropolog pentru că investighează cultura, încearcă să înțeleagă practicile umane de transmitere a cunoștințelor şi inginer pentru că proiectează activităţi, procesează un conţinut, dezvoltă metode de învățare/evaluare, modele de activitate sau material/dispozitive didactice.

În loc de concluzie, susţinem opinia exprimată de Ionescu & Bocoş (2009:36) şi anume că Didactica generală nu reprezintă un ansamblu de didactici speciale respectiv didactici ale disciplinelor şcolare şi invers, acestea din urmă nu reprezintă particularizări ale didacticii generale. Pentru a descrie relaţiile dintre aceste didactici sursa citată foloseşte termenul

"interdependenţă", fiind în acord cu primul scenariu descris de Ligozat et al. (2014:112). În ceea ce priveşte reconstrucţiile de tipul "meta-didactică generală" sau o nouă "ştiinţă a didacticii" (ultima fiind o idee chiar provocatoare!) credem totuşi că acestea ar încorseta didacticile speciale respectiv didacticile disciplinelor în modele, nu întotdeauna fiabile.

3.3. Alte didactici

Didacticile practic/aplicativă, normativă şi critică-prospectivă

Martinand (1992 citat de Jonnaert & Laurin, 2001:4) şi Astolfi et al (2008:75) identifică trei orientări pe care didactica trebuie să menţină în echilibru: a) didactica "practică/a practicianului" care se construieşte pe cunoaşterea didactică dobândită în practică de profesori cu privire la cunoştinţe, la transpunerea didactică a acestora şi la relaţia cu elevii; 2) "Didactica normativă", care reiese din programele şcolare și din directivele și regulile prescrise de Ministerul Educației; 3) "Didactică critică și prospectivă", care se dezvoltă progresiv prin aportul cercetătorilor universitari care-şi aduc propriile contribuţii la dezvoltarea cunoașterii într-un domeniu științific dat. Privind activitatea profesorului din cele trei perspective se poate deduce că viitorul profesor va trebui să-și pregătească activitățile de predare îmbinând trei perspective didactice: punctul critic de vedere al cursurilor universitare de Didactică, cunoaşterea acumulată în contextul activităţilor de predare/formare și normativele din programele școlare.

Didacticile speciale

În literatură domeniului se discută cu privire la existenţa unor didactici speciale. Relaţia dintre Didactică şi disciplina la care aceasta face referire sugerează existenţa unei tipologii a didacticilor. Astfel, în funcţie de caracterul disciplinei putem clasifica didacticile: monodisciplinare (Didactica matematicii, Didactica biologei, Didactica geografiei etc.), pluridisciplinare (Didactica ştiinţelor sociale, Didactica științelor naturii etc.), interdisciplinare (Didactica educației morală, Didactica educației sexuale, Didactica educația pentru sănătate etc.) (Laurin & Gaudreau, 2001:16). Sursa citată menţionează existenţa didacticilor adisciplinare (Didactică psihomotrică aplicată, Didactica erorii, Didactica creaţiilor artistice, Didactica dificultăţilor de învăţare etc.) dar şi a didacticilor specifice (specializate) precum: Didactica educaţiei adulţilor, Didactica educaţiei preşcolare, Didactica educaţiei pentru sănătate etc. referentul acestora fiind situat în afara unor

discipline. Didacticile specifice, arată sursa citată, abordează situaţia pedagogică sub un unghi diferit de cel în care o privesc Didacticile disciplinelor. Rolul Didacticii specifice este acela de a propune modalități de gândire și de raționament exercitate asupra cunoştinţelor şcolare, dar insistând în mod special asupra aspectelor educaționale.

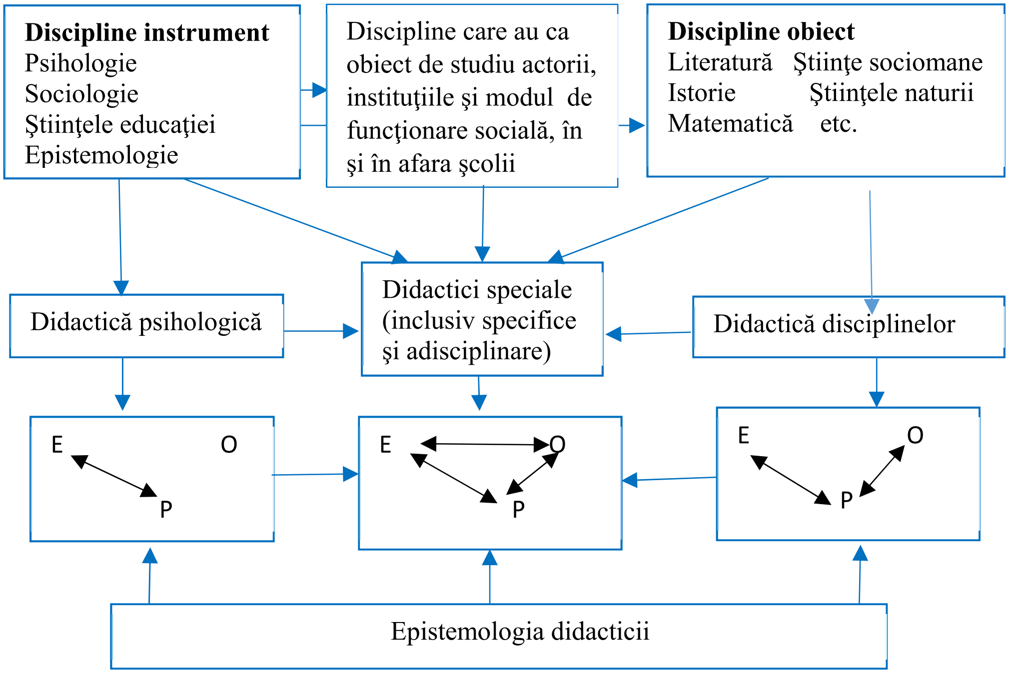


Figura 3.3. *Referentul Didacticilor speciale (***E***-elevul;* **P***- profesorul,* **O***-Obiectul instruirii)*

În afara de tipologiile mai sus menţionate trebuie remarcată existenţa didacticilor profesională şi comparată, care cunosc astăzi o largă dezvoltare.

Didactica în viziune comparată

Această didactică nu este o disciplină în sine ci un *demers de cercetare* care urmăreşte realizarea de studii comparative privind: procesul de instruire al unei discipline, valoarea educaţională a unei discipline, conţinutul studiat (noţiuni, concepte fundamentale, principii, teorii, demersuri etc.), strategiile şi metodele de predare-învăţare şi evaluare specifice unei discipline etc. În fapt, Didacticile disciplinelor reprezintă un domeniu de dezvoltare deosebit de fertil pentru studiile comparate de didactică.

Didactica profesională

Didactica profesională este un domeniu de cercetare şi instruire care a apărut în anii 90 şi care nu şi-a dezvoltat încă tot potențialul. Scopul principal al Didacticii profesionale a fost acela de a pune în prim plan necesitatea unei analize a muncii. Această analiză se face înaintea oricărei formări profesionale. Prin urmare Didactica profesională are ca preocupare: a) analiza muncii pentru identificarea nevoilor de formare, în vederea organizării programelor de formare; b) analiza activităţii de învățare pentru a contribui la dezvoltarea competenţelor profesionale.

Pastré, Mayen &Vergnaud (2006:145) consideră că Didactica profesională a apărut din intersecţia a trei domenii teoretice/de cercetare și a unui domeniu practic. Primul domeniu-sursă îl constuie *cadrul teoretic al conceptualizării în acțiune*, dezvoltat de Piaget și continuat de Vergnaud (1996). Pentru a descrie acest cadru Vergnaud introduce conceptul de schemă: "o organizare invariabilă a activității pentru o categorie de situații dată". Schema integrează cele două proprietăți esențiale ale activității: invarianta organizării sale (scheletul) și capacitatea mare de adaptabilitate la circumstanțe. Organizarea activității comportă un nucleu central, care este de tip conceptual. Această conceptualizare nu constă în subordonarea practicii teoriei, ci în identificarea conceptelor organizatoare care sunt folosite pentru a orienta și a ghida acțiunea.

Al doilea domeniu teoretic este cel a psihologiei ergonomice, în special cea de limbă franceză, inițiată de Ombredane și Faverge (1955) și continuată de Leplat (1977). Psihologia ergonomică oferă metodele de analiză a muncii. Analiza muncii diferenţiază între sarcina prescrisă (ceea ce un operator trebuie să facă) şi sarcina reală (ceea ce face efectiv un operator) (Pastré, Mayen &Vergnaud, 2006:147).

Al treilea domeniu-sursă îl constituie Didactica disciplinei (în special Didactica matematicii). În identificarea apropierilor dintre cele două didactici un rol deosebit le revine lui Brousseau (1998) și Vergnaud (1990). Trebuie menţionat faptul că Didactica profesională se diferenţiază de Didacticile disciplinelor prin preocupări. Astfel, Didactica profesională se axează pe învățarea de activități de către subiecţi adulţi în timp ce Didacticile disciplinelor au ca scop transmiterea și achiziția de cunoștințe necesare dezvoltării unor copii şi adolescenţi. Elementul comun pentru cele două didactici îl

reprezintă dezvoltarea cognitivă. Deşi mult timp aceasta a fost pusă în relaţie doar cu vârsta copilăriei astăzi se consideră că ea apare şi la vârstă adultă. Prin urmare, în cazul adulţilor profesionalizarea nu este complet independentă de dezvoltarea personală și cognitivă: în momentele cele mai favorabile, dezvoltarea și profesionalizarea evoluează împreună, arată Pastré, Mayen &Vergnaud (2006:157).

Domeniul practic din care Didactica profesională s-a inspirat este reprezentat de ingineria formării (analiza nevoilor, definirea obiectivelor, conţinutul formării, strategiile de lucru și evaluarea achiziţiilor formabililor şi a procesului de formare). Prin urmare, domeniul practic este acela al educației profesionale și al formării profesionale continue.

În concluzie, principalul merit al Didacticii profesionale este acela de a articula în profesie munca și învățarea.

3.4. Direcţii de cercetare în Didactică/Didactici

Reuter et al. (2013:65) definesc Didacticile "discipline/ de cercetare" sau "domenii ştiinţifice", caracterizate prin probleme specific, prin teorii, concepte şi metode cercetare, foarte prolifice în cercetări empirice.

Jonnaert şi Laurin (2001:3) identifică, în relaţie cu Didactica, două tipuri de cercetare: a) cercetări de tip didactic și b) cercetări asupra didacticii. Cercetările de tip didactic caută răspunsuri la întrebările/problemele referitoare la anumite cunoştințe (codificate) care apar în activităţile de predare și învățare. Aceste cercetări contribuie substanţial la optimizarea procesului de predare și învățare. Cercetările din a doua categorie dezvoltă o reflecție epistemologică sau istorică asupra didacticii în sine și asupra conceptelor pe care aceasta le utilizează.

Duplessis (2007:8) explicitează cercetările în didactică folosindu-se tot de triunghiul didactic. Astfel, după sursa citată, dimensiunea epistemologică (reflecţia epistemologică a profesorului asupra naturii cunoştinţelor şi a reprezentărilor elevului cu referire la cunoştinţele care urmează a face obiectul învăţării) este specifică Didacticii.

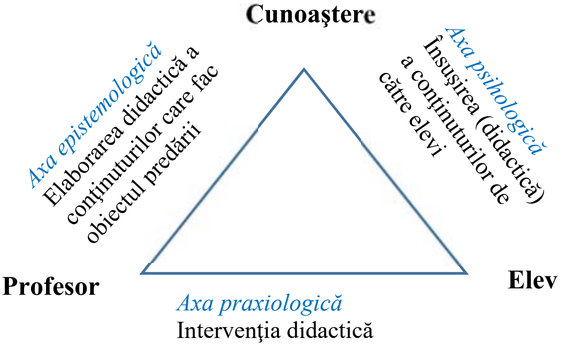


Figura 3.4. *Direcţii de cercetare în Didactică*

Interacțiunea dimensiunilor epistemologică, psihologică și praxeologică din modelul lui Duplessis este evidenţiată în analiza conţinuturilor.

În cele ce urmează sunt explicitate cele trei dimensiuni ale triunghiului cercetărilor în didactică (Duplessis, 2007:9-13), Jonnaert & Laurin (2001:3):

- *Axa epistemologică*. Didacticienii analizează conţinuturile de predat spre a identifica principalele concepte ale unei disciplinei şi ale domeniului căruia îi aparţine aceasta, pentru a studia relațiile dintre concepte și organizarea lor ierarhică. Demersul de analiză şi rezultatele sale trebuie testate prin practica educațională constituind astfel o direcţie importantă de cercetare în didactică (ibidem). Modul în care profesorul analizează conţinuturile de predat, le decontextualizează, le depersonalizează şi ulterior le recontextualizează şi le repersonalizează transpunându-le didactic, în funcție de dezvoltarea cognitivă a elevilor săi, de opţiunile metodologice şi de obiectivele sale specifice reprezintă, de asemenea, o direcţie importantă de cercetare. La fel, modul în care fiecare elev receptează cunoştinţele furnizate şi îşi construieşte (re-construcţie, co-construcţie) cunoaşterea constituie o direcţie importantă de cercetare. Originea şi evoluţia conţinutului ştiinţific care va face obiectul predării reprezintă o problematică importantă din perspectiva cercetărilor în Didactică deoarece, spre deosebire de Pedagogie, Didactica nu priveşte cunoştinţele ca produse finite ci în evoluţia lor, deci în relaţie cu istoricul lor, cu dimensiunea lor culturală, umană sau instituţională. O altă direcţie de cercetare o reprezintă identificarea obstacolelor care pot bloca procesul înţelegerii cunoştinţelor de către elevi şi depăşirea acestora. În fine, elaborarea şi aplicarea programelor şcolare trebuie realizate tot din perspectivă didactică şi constituie un alt domeniu fructuos al cercetărilor în didactică.

Marlot & Toullec-Théry (2014:8) evidenţiază introducerea în literatura domeniului a conceptului de epistemologie practică, definită ca o rezultantă a cunoaşterii obţinute de un profesor în timpul pregătirii sale pentru profesie, a cunoaşterii procesate spre a fi predată, a cunoştinţelor sale asupra dificultățile școlare şi asupra metodologiei didactice. Această epistemologie practică este produsul experienței profesionale. Ea este practică deoarece "este produsă pentru practică, ca un răspuns generic la numeroasele probleme pe care (practica) le dezvăluie" (Sensevy, 2007, apud Marlot & Toullec-Théry, 2014:8). Epistemologia practică, la fel ca şi epistemologia disciplinei, influenţează curricula, prima fundamentând-o empiric şi cea de a doua, ştiinţific. Epistemologia practică constituie, de asemenea, o importantă direcţie de cercetare didactică.

- *Axa psihologi*că. Reflecţia exercitată la nivelul acestei axe priveşte modul în care elevul, ca subiect al instruirii, va asimila informaţiile. Procesarea/tratarea didactică a cunoştinţelor are la bază cunoştinţele profesorului privind psihologia genetică a lui Piaget, teoria constructivistă şi psihologia cognitivă. Reflecţia se exercită asupra următoarelor aspecte care vizează activitatea elevilor: construirea conceptelor şi utilizarea lor de către elevi; structura conţinutului; premisele (pre-requis) care influenţează asimilarea conținutului; strategiile specifice de învățare; structurile cognitive preexistente (scheme); procesele mentale; reprezentările elevilor asupra cunoștinţelor; conflictele (socio)cognitive; obstacolele întâmpinate de elevi în învățare.
- *Axa praxeologică.* Reflecţia, ca şi cercetările de întreprins, privesc intervenţia didactică: organizarea situațiilor de predare-învățare; elaborarea unităţilor și activităţilor de învăţare; stabilirea obiectivelor/competenţelor; identificarea competenţelor elevilor; organizarea evaluării; implementarea strategiilor adaptate clasei etc. Intervenţia didactică presupune şi reconsiderarea relaţiei pedagogice profesor–elev prin revizuirea rolului profesorului care, din conducător al procesului de învăţare, devine mediator al relaţiei elevului cu cunoştinţele.

În străinătate există numeroase instituţii care dezvoltă cercetări în didactică. Spre exemplu, *Laboratoire de Didactique André Revuz, mathématiques et sciences expérimentales de la Université Paris Diderot - Paris 7* precizează că desfăşoară cercetări fundamentale şi aplicative în Didactică orientate pe trei direcţii:

a) cunoaşterea ştiinţifică: natura, circulaţia şi evoluţia cunoştinţelor;

b) coerenţa, continuitatea şi ruptura în predarea-învăţarea ştiinţelor;

c) practicile şi formarea profesorului şi a formatorilor în ştiinţe. (https://recherche.univ-paris-diderot.fr/laboratoires/laboratoire-de-didactique-andre-revuz-mathematiques-et-sciences-experimentales).

Universităţile îşi declară preocupările pentru cercetarea în Didactică: spre ex. Universităţile din Namur https://www.unamur.be/en/sci/smat/smatdida şi Copenhaga realizează cercetări în Didactica matematicii. http://www.ind.ku.dk/english/research/didactics-of-mathematics/; Universitatea Karlova realizează cercetări în Didactica disciplinei https://www.cuni.cz/UKEN-483.html; Universitatea din Malmo are preocupări variate în cercetarea didactică, un domeniu de cercetare fiind Didactica matematicii şi Ştiinţelor. https://www.mah.se/english/faculties/Faculty-of-Education-and-Society1/Research/; la fel Universitatea din Viena realizează studii în Didactica istoriei şi a educaţiei civice http://www.geschichtsdidaktik.eu/index.php?id=309 etc.

Analizînd tematica unor teze de doctorat/de abilitare selectate de pe paginile web ale următoarelor instituţii se pot identifica direcţii de cercetare în didactică:

- Institutului francez de educaţie/Institut français de l'Éducation (IFÉ): http://ife.ens-lyon.fr/vst/Recherches/AccueilTheses.php?LIMIT_THESE=20,10
- Institut National des Recherche Pédagogique/INRP: Teze de abilitare în Didactica ştiinţelor vieţii şi ale Pământului: http://www.inrp.fr/Didactique/These/SVT/SVT_annee.htm ;
- Institut National des Recherche Pédagogique/INRP. Teze de abilitare în Didactica matematicii: http://www.inrp.fr/Didactique/These/Maths/Maths_annee.html#Top
- Facultatea de Psihologie şi Ştiinţe ale educaţiei, Universitatea Geneva: teze de doctorat susţinute în perioada 2015-2017 https://www.unige.ch/fapse/recherche/theses/soutenues/2015-2024/
- Universitatea Geneva: teze de doctorat în Didactica de tip comparat https://www.unige.ch/fapse/gredic/theses-en-cours/theses-soutenues/
- Electronic Theses and Dissertations written by UNESCO http://www.ndltd.org/resources
- ETHOS British Library, e-thesis online service http://ethos.bl.uk/SearchResults.do

Detaliem în cele ce urmează teme de cercetare sugerate de tezele de doctorat identificate în listele de mai sus (Anexa 1 cuprinde un număr mai mare de titluri):

a. Tematica lucrărilor de Didactică generală se concentrează asupra unor aspecte precum:

- relaţia dintre activitatea didactică şi formarea/dezvoltarea profesională;
- analiza transpoziţională;
- proiectarea şi elaborarea transpoziţiilor didactice: dificultăţi şi strategii de lucru;
- aspecte punctuale precum: scrierea didactică, interacţiunea didactică etc.

Exemplu: Teza cu titlul "Sprijinul reciproc în interacțiunea didactică la școala primară" elaborată de Francols Nathalie şi susţinută la Universitatea Lumière-Lyon 2 în anul 2010.

b. Tezele de doctorat în Didactică de tip comparat, identificate în sursele citate (Anexa 1) au tematici care privesc:

- conţinuturi/teme studiate în diverse ţări sau în cazul elevilor cu vârste diferite;
- studii epistemologice şi didactice referitoare la o noţiune abordată de două sau mai multe discipline;
- studii comparative ale concepţiilor elevilor din diverse ţări;
- studii de conţinut etc. fundamentate pe anchetele internaţionale;
- comparaţii ale unor programe de studiu etc.

Exemplu: Teza cu titlul "Predarea funcțiilor în liceu în Franța și Palestina. Analiza comparativă a două opțiuni de transpoziţie didactică" elaborată de Amra Nadia şi susţinută la Universitatea Paris 7 în anul 2004.

c. Tezele de doctorat în Didactică profesională sunt orientate spre aspecte precum analiza activităţii la catedră şi dezvoltarea profesională (convingerile profesionale, perspective de dezvoltare etc.)

Exemplu: Teza cu titlul: "Studiul practicilor de predare a matematicii la nivelul școlii medii (11-15 ani) în cazul algebrei" elaborată de El Mouhayar Rabih şi susţinută la Universitatea Lumière-Lyon 2 în anul 2007.

d. Tematica tezelor din domeniul Didacticii disciplinelor socio-umane privesc particularităţi ale activităţilor didactice dezvoltate în studiul acestor discipline etc.

Exemplu: Teza cu titlul: "Manualul şi transpoziţia în predarea limbilor străine: între cunoașterea de învăţat, cunoștințele predate și cunoștințele învățate; manualul ca instrument de motivare" elaborată de Faggion Bergmann Juliana Cristina şi susţinută la Universitatea Lumière-Lyon 2 în anul 2009.

e. Tezele de doctorat în didactica TIC, e-learning, blended learning au ca tematică:

- facilităţile oferite de inteligenţa artificială pentru predarea-învăţare unor teme şcolare şi universitare;
- eficienţa modelării computerizate a fenomenelor şi proceselor studiate;
- discursul în mediile online;
- proiectarea didactică a activităţilor online;
- eficienţa jocurilor video în studiul unor discipline diverse etc.

Exemplu: Teza cu titlul: "Dezvoltarea operațiilor didactice pentru sistemele inteligente de tutoring: o sinteză a inteligenței artificiale și a hipertextului" susţinută de Angelides Marios la Universitatea din Londra în anul 1992.

f. Temele de doctorat din domeniul Didacticii matematicii şi ştiinţelor dezvoltă cercetări în următoarele domenii:

- rezolvarea de probleme la matematică şi ştiinţe;
- dificultăţi întâmpiate de elevi în învăţarea matematicii şi ştiinţelor;
- concepţiile elevilor privind diverse noţiuni matematice sau ştiinţifice (noţiuni şi concepte de fizică, chimie, biologie, ştiinţele Pământului);
- strategii didactice eficiente în depăşirea obstacolelor cognitive întâmpinate de elevi în învăţarea matematicii şi a ştiinţelor;
- manualele şcolare de matematică şi ştiinţe şi contribuţia lor la succesul învăţării;
- discursul didactic la matematică şi ştiinţe, în învăţământul preuniversitar şi universitar;
- învăţarea prin explorare şi experimentare la matematică şi ştiinţe;
- învăţarea problematizată la matematică şi ştiinţe;
- inquiry learning;
- erorile elevilor în învăţarea matematicii şi ştiinţelor şi tratamentul lor didactic;
- raţionamentul matematic şi raţionamentul ştiinţific;
- însuşirea şi aplicarea metodei ştiinţifice în învăţarea la ştiinţe;

- educaţia inginerească în primii ani de şcoală;
- analize didactice de conţinut etc.

Exemplu: Teza cu titlul: "Studiul concepţiilor alternative şi al raţionamentelor studenţilor de nivel colegial asupra moleculelor, polarităţii şi fenomenelor macroscopice" elaborată de Caroline Cornier şi susţinută la Facultatea de Ştiinţele educaţiei a Universităţii din Montréal.

Capitolul 4. DIDACTICA ŞTIINŢELOR

> "Știința nu este doar o colecție de legi, un catalog al faptelor, ci este o creaţie a minții umane, cu ideile și conceptele sale inventate" (Einstein & Infeld, 1938).

La rândul ei, nici Didactica ştiinţelor nu poate fi considerată doar o colecţie de concepte sau teme cheie, ea reprezintă o reflecţie fundamentată pe cercetare, asupra faptelor, legilor şi teoriilor ştiinţifice şi a modului de construire a înţelegerii acestora de către elevi. Ca şi Ştiinţa, Didactica ştiinţelor este tot o creaţie a minţii umane. Necesitatea unei Didactici a ştiinţelor reiese şi din observaţia formulată de Bachelard:

> "Am fost adesea frapat de faptul că profesorii de Ştiinţe, mai mult decât ceilalţi, nu înţeleg că ceea ce predau nu este înţeles … Ei îşi imaginează că judecata ştiinţifică începe ca o lecţie … că pot face înţeleasă o demonstraţie repetând-o punct cu punct. Ei n-au reflectat asupra faptului că elevul vine la ora de Fizică având cunoştinţe empirice constituite. Ca urmare (la lecţie) nu poate fi vorba de a însuşi o cunoaştere experimentală, ci de a schimba, de a depăşi obstacolele acumulate prin experienţa cotidiană. Un singur exemplu: echilibrul corpurilor ce plutesc constituie obiectul unei intuiţii comune care este de fapt o ţesătură de erori. Într-o manieră mai mult sau mai puţin clară se atribuie o activitate corpurilor care plutesc ca şi celor care înoată. Dacă încercăm să scufundăm cu mâna în apă o bucată de lemn întâmpinăm rezistenţă. Această rezistenţă nu este de la sine înţeles atribuită apei. Este, de altfel, destul de dificil să faci înţeles principiul lui Arhimede, în extraordinara sa simplitate matematică, dacă nu analizezi mai întâi intuiţiile primare. În particular, fără această psihanaliză a erorilor iniţiale, nu se va mai înţelege niciodată faptul că atât corpurile care plutesc, cât şi cele scufundate se supun aceloraşi legi" Bachelard (1934:22).

Aceste consideraţii fac trimitere la concepţiile elevilor şi la atitudinea profesorilor faţă de ele, în particular, dar şi faţă de neînţelegerile elevilor în general. În cadrul acestui capitol vom analiza demersurile profesorului menite să sprijine elevii în înţelegerea ştiinţei (ştiinţele fizice, ştiinţele vieţii şi Pământului).

4.1. Preocupările Didacticii ştiinţelor

O definiţie foarte cunoscută (şi foarte concisă) a didacticii disciplinei a fost dată de Brousseau cu referire la Didactica matematicii. Ea se rezumă la specificarea obiectului de studiu: procesul de transmitere şi achiziţie a cunoştinţelor (Brousseau, 1986 citat de Jonnaert, 2001:32). Această definiţie poate fi preluată şi în cazul Didacticii ştiinţelor cu următoarele observaţii şi completări (Astolfi et al., 2008:88; Ciascai, 2013:24; Reuter et al. 2013:147,195):

- preocuparea pentru conţinut a Didacticii disciplinei şcolare nu presupune un dezinteres total pentru metodele de predare-învăţare, acestea fiind însă plasate într-un plan secundar;
- cunoştinţele asimilate de elevi sunt diferite de cele din programele sau manualele şcolare inclusiv de cele predate de profesor;
- pornind de la ideea că un demers de instruire nu vine să umple un spaţiu gol din mintea elevului, Didactica acordă un interes deosebit cunoştinţelor iniţiale/prealabile unei secvenţe de instruire. Unele din aceste cunoştinţe prealabile acţionează ca nişte blocaje în calea înţelegerii noilor cunoştinţe (obstacole epistemologice şi cognitive);
- statutul erorii este reconsiderat de către didacticieni: eroarea nu mai reprezintă doar o simplă greşeală imputabilă elevului (greşeşte fiindcă n-a învăţat!), ea poate reprezenta şi dovada unui raţionament eronat sau a posesiei unor cunoştinţe, dobândite din diverse surse, care blochează înţelegerea noilor cunoştinţe. Ca urmare, eroarea elevului trebuie cercetată (cauzele erorii), trebuie rectificată şi nu direct penalizată. Erori marcante sunt menţionate în istoria ştiinţei şi analiza şi rectificarea lor a condus la progres. Aplecarea asupra erorii elevului şi sprijinirea acestuia în demersul său de depăşire a acesteia determină un progres în gândirea elevului;
- orientarea învăţării (ce se învaţă, în ce context) spre interesele, nevoile şi trebuinţele elevilor (fără a rămâne prizonierii unei programe rigide, dar respectând competenţele specifice);

- ancorarea cunoştinţelor în experienţa personală a elevului (utilizarea experienţei personale la elaborarea noilor cunoştinţe şi invers, aplicarea noilor cunoştinţe în contextul familiar elevului);
- învăţarea ştiinţelor naturii, prin construirea cunoştinţelor şi nu prin limitarea la acumularea de date, fapte, rezultate (învăţare centrată pe elev);
- dezvoltarea la elevi a unei atitudini ştiinţifice.

4.2. Conceptele cheie ale Didacticii şi Didacticii ştiinţelor

Conceptele cheie ale didacticilor îşi au fundamentarea (şi justificarea) în epistemologie, psihologia dezvoltării şi praxeologie. În acelaşi timp ele reprezintă instrumente care deservesc funcţiile didacticii: normativă, de cercetare/explicativă şi practică.

În tabelul 4.1. sunt prezentate concepte identificate în cercetările realizate de didacticienii francezi.

Tabelul 4.1. *Concepte introduse în relaţie cu cele trei axe şi care fac obiectul cercetărilor în didactică*

Axa epistemologică	Axa psihologică	Axa praxeologică
- savoir (cunoaştere) – connaissance (cunoştinţă) - *transpunerea /transpoziţia didac-tică* ascendentă /descendentă (trans-formarea pe care o suferă cunoaş-terea savantă pentru a deveni un sis-tem de cunoştinţe însuşite de elev); - *practică socială de referinţă* – o activitate socială (industrială, domes-tică, profesională, culturală etc.) care poate servi ca referinţă activităţilor şcolare, fără a se identifica însă cu acestea; de regulă, domeniu al cunoaşterii empirice. Conceptul a fost introdus de Martinand cu referire la disciplinele tehnologice (Astolfi & Develay, 1989:47; Astolfi et al. 2008: 131-133); - *cadrul conceptual*: instrument de analiză a materiei predate, util	- *concepţii (conceptions-fr. /misconceptions-engl.)* – cunoştinţe achiziţionate de elevi din diverse surse, incomplete sau eronate şi care, confruntate cu noile cunoştinţe, le deformează sau le elimină (noile cunoştinţe); - *obstacolele de origine ontogenetică* - sunt datorate limitărilor (neurofiziologice printre altele, ale subiectului aflat într-un moment al	- *contractul didactic* Contractul didactic este definit de Brousseau (2002:31,32) ca ansamblul regulilor şi al efectelor acestor reguli instituite în spaţiul interacţiunilor dintre diferiţii actori (cel mai adesea profesor şi elevi) într-o situaţie didactică şi care au ca obiect conţinutul studiat. Obligaţiile sunt reciproce şi trebuie asumate; - *structură didactică* - structura cunoştinţelor, dezvoltată luând în considerare modul particular de structurare a cunoştinţelor de către elev, cunoştinţele studiate (relaţionate cultural şi social cu mediul exterior clasei) şi credinţele şi cunoştinţele profesorului privind modul în care elevul învaţă, privind epistemologia ştiinţei, privind scopurile învăţării etc. - *obstacolul didactic* - constă într-o reprezentare a sarcinii dobândită într-o

Axa epistemologică	Axa psihologică	Axa praxeologică
pentru a pune în relaţie internă şi externă fiecare concept; relaţiile interne se exercită între noţiunile constitutive iar cele externe între fiecare concept şi conceptele limitrofe; - *nivele/registre de formulare a conceptelor*. Un concept poate fi formulat la diferite niveluri de abstractizare, extinderea domeniului său de valabilitate fiind însoţită de diminuarea caracteristicilor sale definitorii; - *câmp conceptual* – un spațiu/ ansamblu al problemelor sau situațiilor-problemă a căror tratare implică o varietate de concepte, proceduri (relaţionate) şi reprezentările lingvistice şi simbolice care pot fi folosite pentru a le reprezenta; - *mediu* – ansamblul factorilor care pot genera contradicţii, dificultăţi şi dezechilibre în învăţare. Pe măsură ce elevul învaţă dezechilibrul din relaţia sa cu mediul se estompează. - *obstacolul epistemologic* constă într-o cunoştinţă sau o concepţie care generează un răspuns adaptat unui context dat (familiar) dar care se dovedeşte a produce răspunsuri eronate sau contradictorii în alte contexte de utilizare, mai puţin familiare. În ştiinţă, obstacolele epistemologice au reprezentat un factor al dezvoltării cunoaşterii. (Brousseau, 1986: 277,282-283);	dezvoltării sale; (Brousseau 2010:4) - *eroare* – fenomen constitutiv al învăţării, chiar expresia coerenţei în învăţare; - *situaţie-problemă* – o situaţie de învăţare/problemă care relevă o contradicţie ce generează pe plan psihic un conflict cognitiv intern; - *conflict cognitiv intern* (Festinger) – o contradicţie/ Incompatibilitate care apare între ideile, reprezentările sau acţiunile unei persoane. Conştientizată sau nu, contradicţia reprezintă sursa unei tensiuni suportate cu dificultate de subiect, care tinde să-şi modifice reprezentările în scopul de a rezolva cât mai eficient contradicţia.	activitate de învăţare anterioară şi care, utilizată, conduce sistematic la răspunsuri eronate (ibidem); - *devoluţie* – procesul prin care profesorul transferă elevului responsabilitatea unei acţiuni didactice şi acesta îşi asumă această responsabilitate; - *modele didactice* – modele de activitate didactică (spre ex. modelele de depăşire a concepţiilor); - *situaţia didactică* – un decupaj al activităţii didactice, care face obiectul studiului pentru cercetători (şi nu pentru cei implicaţi). Conceptul a fost introdus în literatura de didactică de către Brousseau. O situaţie didactică descrie setul de relații stabilite explicit și/sau implicit între un student şi un grup de studenți, un anumit mediu și un profesor implicaţi într-un proces de predare-învăţare; - *situaţie non didactică* – situaţie fără finalitate didactică; - *situaţie a-didactică* – intenţia de instruire a elevului nu este explicită; profesorul nu intervine ca posesor de cunoştinţe, elevul e conştient de faptul că trebuie să înveţe şi îşi asumă realizarea obiectivelor învăţării, luarea deciziilor, selecţia materialelor etc. - *schimbare/transformare conceptuală* – demersul de schimbare a unei concepţii; - *inginerie didactică* – concept introdus de M. Artique în 1990 ca o metodă de validare a ipotezelor în didactică şi ca o metodă de validare sau respingere a unui demers didactic proiectat sau realizat.

4.3. Explicitarea unor concepte-cheie ale didacticilor. Exemple.

Analizăm şi ilustrăm, în cele ce urmază, opt concepte-cheie ale didacticilor, cu exemplificare în Didactica ştiinţelor:

i. Nivele de formulare a conceptului/registre de conceptualizare.

Nivelele de formulare a unui concept sunt relaţionate cu transpoziţia didactică, demers care evidenţiază situaţii în care se disting diverse formulări ale aceluiaşi concept. Aceste formulări, la care apelează profesorul, variază în funcţie de vârsta elevului sau de particularităţile problemelor care presupun utilizarea conceptului. Astolfi & Develay (1989 apud Reuter et al. 2013:140) consideră că diversele formulări ale unui concept pot fi analizate din următoarele puncte de vedere: lexical şi al sintaxei, psihogenetic şi epistemologic. Astfel, un enunţ modificat sub aspect lexical şi al sintaxei poate modifica relaţia sa cu conceptul ştiinţific cu care este interconectat (spre ex. formulări operaţionale); variaţiile în formularea unui concept presupun nivele diferite de dezvoltare intelectuală şi posesia unor cunoştinţe de complexitate diferită, cu care o anumită formulare să fie compatibilă. În fine, un nivel de formulare reprezintă un răspuns la o problemă. Unul şi acelaşi concept poate fi abordat din perspective diferite. Spre exemplu, la nivel preuniversitar ochiul este studiat la fizică, biologie şi chimie, ceea ce presupune formulări diferite cu referire la componentele şi rolul acestora în explicarea fenomenului vederii.

În tabelul 4.2. sunt reprezentate şase registre de formulare a conceptului "lumina" (Ciascai, 2001:51). Guesne (1986:139) semnalează o concepţie care funcţionează în paralel cu modelele explicative corespunzătoare primelor registre: modelul "baie de lumină". Acest model nu presupune existenţa unei relaţii între obiect, sursa de lumină şi ochi şi conduce la explicaţii de genul: "vedem obiectele din încăpere pentru că există lumină".

Tabelul 4.2. *Registre de formulare a conceptului "lumina" şi domeniul de validitate al acestora*

Registre de formulare al conceptului "lumina"	Domeniul de validitate
"dualitate" undă-corpuscul	*ansamblul fenomenelor optice, ansamblul faptelor generice..*
corpuscul	*efectul fotoelectric, efectul Compton (exceptând domeniul frecvenţelor mici).*

Registre de formulare al conceptului "lumina"	Domeniul de validitate
undă electromagnetică	*fenomene de reflexie, refracţie, dispersie, absorbţie, difracţie, interferenţă, polarizare (interpretare, explicaţie, predicţie), unele FG (interpretare, explicaţie şi predicţie).*
raza de lumină	*fenomene de reflexie, refracţie, dispersia şi difuzia luminii (descriere) şi formarea imaginilor prin dioptri optici (interpretare, explicaţie, predicţie), unele FG (interpretare, explicaţie, predicţie).*
componentele spectrului, lumina proiectoarelor	*FG din viaţă, tehnică - învăţământul gimnazial.*
ceea ce emite o sursă: Soarele, farurile maşinii, becul lanternei etc.	*FG din viaţă - în cazul preşcolarilor şi şcolarii mici (înv. primar).*

ii. Concepţiile (conception–lb. franceză, misconception-lb. engleză)

Elevii au, în legătură cu conceptele ştiinţifice studiate în şcoală, un anumit număr de modele explicative dobândite (receptate sau construite) pornind de la informaţii achiziţionate în diverse moduri. Aceste modele explicative diferă de cele ale omului de ştiinţă (Ciascai, 2001a:12).

Concepţiile (misconceptions–engl., conceptions-fr.) sunt adesea denumite şi "reprezentări", "pre-reprezentări", "pre-cunoştinţe" (Astolfi & Develey, 1989:31), "concepţii" (Giordan, 1990:13; Mashhadi, 1995:313; Astolfi et al., 2008:148; Barke-Dieter et al. 2009:2) sau "concepţii eronate" (Carin, 1993:47; Krebs, 1999:vi; Barke-Dieter et al. 2009:3; Allen, 2010:4,5). Atunci cînd concepţiile îşi au sursa în experienţa de viaţă concepţiile mai sunt numite "cunoştinţe spontane" sau "idei" (Thorton, 1995:157), "idei intuitive" (Galili, 1995:221) sau "cunoştinţe empirice" (Păun & Păun, 1989:20). În lucrările în care accentul cade asupra efectelor care blochează înţelegerea conţintului studiat aceste cunoştinţe sunt numite "cunoştinţe-obstacol" (Johsua & Dupin, 1993:68) sau "neînţelegeri" (Krebs, 1999:vi). Concepţiile sunt relativ stabile în cazul profesorului dar mult mai plastice şi mai îndepărtate de cele ale omului de ştiinţă, în cazul elevilor.O concepţie constă într-un ansamblu structurat şi organizat de informaţii, atitudini şi opinii cu referire la un fenomen, proces etc. Ea formează un sistem explicativ personal, coerent pentru posesor, evolutiv şi contextual.

Cercetările realizate de Giordan (1996:57-59) asupra modelului alosteric (o strategie de depăşire a concepţiilor, propusă de acest didactician) au condus la precizarea conţinutului conceptului. Reproducem, în continuare, modelul concepţiei în viziunea lui Giordan:

"Concepţia = f(P.C.O.R.S.)" unde:

P (problema) adică sistemul întrebărilor mai mult sau mai puţin explicite care activează concepţia. Problema reprezintă "motorul" activităţii.

C (cadrul de referinţă) semnifică totalitatea cunoştinţelor periferice activate de subiect pentru a-şi formula concepţia.

O (operaţiile mentale) constituie ansamblul raţionamentelor şi operaţiilor pe care le stăpâneşte subiectul care se instruieşte. Prin intermediul acestor operaţii subiectul corelează componentele cadrului de referinţă, face inferenţe, deducţii şi astfel produce şi utilizează concepţia.

R (reţeaua semantică) reprezintă o organizare interactivă care rezultă în urma efectuării asupra cadrului de referinţă a operaţiilor pe care subiectul le stăpâneşte şi le consideră adecvate situaţiei. Prin această punere în relaţie a elementelor cadrului de referinţă subiectul produce o explicaţie care îl satisface, ceea ce conferă concepţiei un sens specific.

S (semnificanţii) reprezintă ansamblul semnelor, schemelor şi simbolurilor necesare producerii şi explicitării concepţiei.

Sursele concepţiilor, arată Astolfi et al. (2008:149-152) sunt explicate de/prin următoarele teorii/orientări teoretice:

a) psihologia genetică - stadiul de dezvoltare cognitivă a copiilor/elevilor în care aceştia se găsesc la un moment dat nu le permite înţelegerea corectă a unor fapte sau fenomene;

b) epistemologie - construirea conceptelor științifice nu este liniară ci este marcată de rupturi sau discontinuități. Copilul îşi construieşte explicaţii empirice cu referire la fenomene sau fapte din experienţa sa de viaţă);

c) orientarea psihoanalitică (Freud) - copilul are tendinţa de a răspunde aşteptărilor profesorului);

d) orientarea psihosocială (Moscovici) - mediul social, cultural, religios în care trăiește copilul, inclusiv influența mass-media joacă un un rol în construirea de idei eronate.

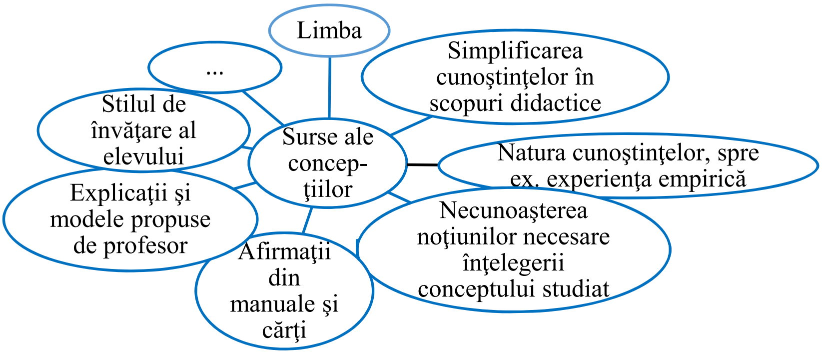


Figura 4.1. *Sursele concepţiilor*

Prin urmare, dificultăţile de înţelegere/asimilare a cunoştinţelor noi nu se datorează întotdeauna particularităţilor de dezvoltare a elevului, lipsei sale de motivaţie sau efort etc. Ele pot fi rezultatul unor dificultăţi sau obstacole care stau în calea înţelegerii cunoştinţelor de către elevi şi care sunt intrinseci cunoaşterii. Cel mai adesea, aceste dificultăţi îşi au sursa în cunoştinţele elevilor, prealabile unei secvenţe de instruire (ştiut fiind faptul că un demers de instruire nu vine să umple un spaţiu gol din mintea elevului) dar pot fi transmise elevilor şi direct, de către profesor sau prin intermediul manualelor şcolare (Ciascai, 2001b:39).

În procesul învăţării unor cunoştinţe noi concepţiile acţionează ca o grilă de lectură "interpretativă" (se reţin numai informaţiile concordante cu concepţia, cele contradictorii fiind ignorate sau deformate) (Giordan, 1990:14; Ciascai, 1999b:54). Datorită acestor proprietăţi concepţiile eronate persistă chiar şi după secvenţe multiple de învăţare realizate la diverse vârste şcolare, "coabitând" (Johsua & Dupin, 1989:53) cu cunoştinţele corecte. (Ciascai, 2006b:76). Ele generează blocaje în înţelegerea cunoştinţelor, blocaje care nu pot fi depăşite decât prin situaţii de învăţare special organizate şi prin efortul personal al posesorului.

Giry (1994:56) şi Giordan (1996:68,69) sugerează câteva tehnici de investigare a concepţiilor: definirea cu propriile cuvinte a unui concept sau fenomen studiat; desenarea sau reprezentarea printr-o schemă a ideilor referitoare la un concept sau fenomen studiat; comentarea unei scheme sau fotografii furnizate de profesor, şi în care se regăsesc fenomene sau concepte studiate; formularea unei predicţii cu privire la desfăşurarea unui

fenomen, proces (observaţii, rezultate etc.) şi justificarea predicţiei; efectuarea unui experiment, observarea şi interpretarea observaţiilor; precizarea domeniului de valabilitate al conceptului sau a reţelei conceptelor; utilizarea raţionamentului negativ (a prezice ce s-ar întâmpla atunci când un fenomen nu s-ar produce, un component al unui sistem ar dispărea etc.); construirea unor modele explicative raţionând analogic „este ca şi cum...”; exprimarea concepţiei prin intermediul jocului de rol; comentarea unor fapte şi idei aparent contradictorii, expuse de profesor; analiza concepţiei prezentate de profesor; analiza concepţiilor formulate în istoria ştiinţei (Ciascai, 2006c:39).

Giordan (1990:14) arată, cu privire la "tratamentul" care trebuie acordat concepţiilor, că părerile sunt împărţite. Astfel, concepţiile: a) ar trebui ignorate pentru că sunt accidentale şi există posibilitatea să fie depăşite în mod spontan; b) ar trebui evitate pentru că prezentarea lor întregii clase ar putea să determine fixarea lor în gândirea posesorului şi preluarea lor de către alţi elevi; c) ar trebui descoperite elevilor, caz în care concepţiile trebuie prezentate elevilor fie după predarea-învăţarea conţinutului nou, fie pentru "a evidenţia elevilor decalajul existent între cunoştinţele lor şi realitate", fie "ca un pretext pentru demararea unei lecţii noi sau ca ilustrare. Profesorul acordă prioritate aspectului lor pitoresc..." (Giordan, 1990:17); d) ar trebui folosite ca situaţii-problemă (Ciascai, 2006a:105; 2016:48) şi ar trebui utilizate de elev, deoarece concepţiile reprezintă un construct cognitiv care poartă amprenta logicii şi sistemelor sale de semnificaţie, orientându-i gândirea în diverse situaţii. Altfel spus, posesorul concepţiei este singurul capabil să-şi demonteze concepţia.

iii. Depăşirea concepţiilor

Depăşirea concepţiilor reprezintă un proces dificil şi ca urmare, mulţi specialişti preocupaţi de această problemă au dezvoltat o serie de modele. Prezentăm în cele ce urmează câteva modele de depăşire a concepţiilor /schimbare conceptuală.

Posner et al. (1982:213-214) furnizează un model al schimbării conceptuale, adaptat de Dole & Sinatra (1998:114). Acest model presupune confruntarea concepţiilor:

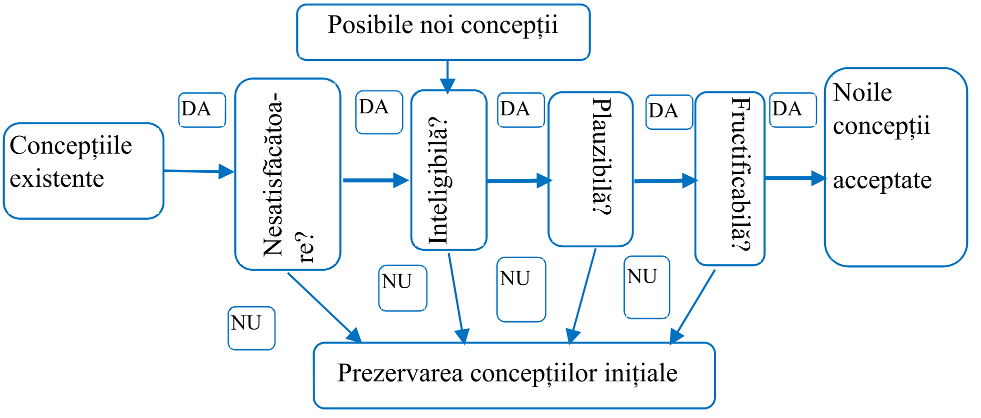


Figura 4.2. *Modelul schimbării conceptuale elaborat de Posner et al. (1982)*

Analiza celor patru variabile prezente în schema din figura 4.5 arată că schimbarea conceptuală implică patru condiții necesare pentru ca un subiect să procedeze la schimbarea concepțiilor: el trebuie să se simtă nemulțumit de concepția existentă (conștientizarea limitelor: ”există o contradicție!”, ”ceva nu e logic în explicațiile mele!”), să posede o minimă înțelegere a cunoștințelor științifice în cauză pentru a aprecia dacă concepția alternativă este inteligibilă, plauzibilă și utilizabilă în interpretarea sau prezicerea unor fenomene diferite (Posner et al. 1982:213-214), punând la lucru procese cognitive și metacognitive.

Pellaud et al. (2005 apud Bêty, 2009:127) explicitează cele două situații care pot interveni în cazul confruntării noilor informații cu o concepție eronată: persistența concepției (caz în care învățarea nu se produce) și respectiv transformarea concepției (caz în care învățarea se produce). Sursa citată semnalează şi posibilitatea (rară) a schimbării/depășirii concepției fără intervenție didactică. Aceasta se întâmplă atunci când cel care învață conștientizează singur limitele explicațiilor pe care le poate produce cu referire la un fapt/fenomen/proces și, dată fiind natura "conflictuală" a concepţiei, se simte determinat să facă singur ajustările, rectificările și reformulările progresive de cunoștințe menite să producă depășirea concepției eronate.

Schimbarea/transformarea conceptuală se produce şi prin confruntarea concepţiei cu date, fapte, situaţii care evidenţiază limitele explicaţiilor oferite de concepţii:

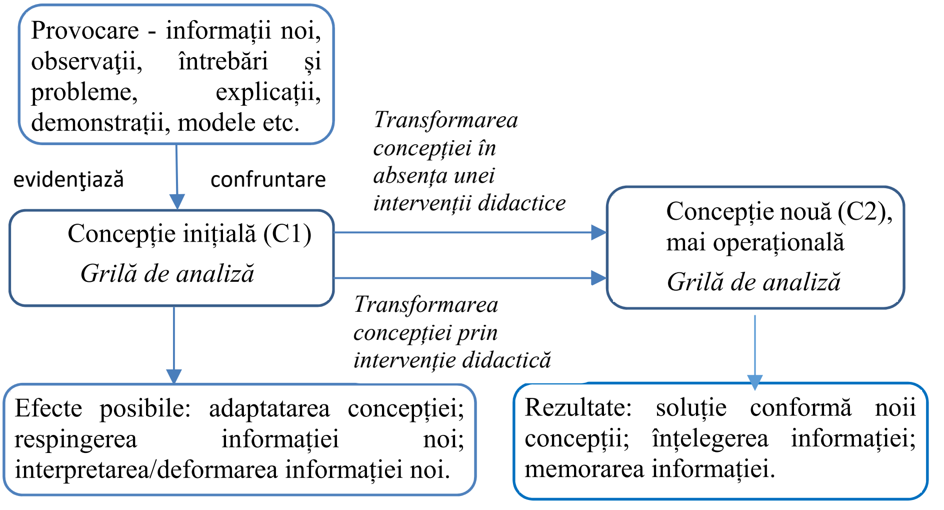


Figura 4.3. *Schimbarea conceptuală (Pellaud et al., 2005 apud Bêty, 2009:127)*

Astolfi şi Develey (1989:82) prezintă, preluând materiale elaborate de Institut National des Recherche Pédagogique/INRP (Procedures d'apprentissage en sciences experimentales, 1985), două modalităţi concrete de depăşire a concepţiilor în procesul de predare-învăţare. Prima modalitate presupune existenţa a două sisteme explicative contradictorii (concepţia şi cunoştinţa corectă), care, prezentate succesiv (şi supuse dezbaterii), generează un conflict socio-cognitiv. În acest context se formulează o problemă. Elevii anticipează rezolvarea problemei formulând predicţii cu privire la soluţia acesteia. Aceste predicţii sunt diferite, în funcţie de sistemul explicativ pe care sunt fundamentate. Pentru rezolvarea problemei se poate identifica o situaţie (fapt generic) care va fi observată sau studiată (experimental sau nu) şi care poate determina invalidarea concepţiei, rezolvându-se astfel conflictul socio-cognitiv. Cea de a doua modalitate conduce la depăşirea concepţiei prin căutarea limitelor acesteia. Astfel, un anumit sistem explicativ conduce la efectuarea unor previziuni cu privire la fapte sau situaţii care urmează a fi studiate. Decizia asupra corectitudinii acestor predicţii reprezintă o problemă cu care sunt confruntaţi elevii. Rezolvarea problemei presupune confruntarea predicţiilor cu date, modele teoretice sau cu fapte observate experimental. Atât confruntarea, care în acest caz nu confirmă previziunile, cât şi destabilizarea concepţiei, pe care confruntarea de idei o produce, generează conflictul socio-cognitiv. Acesta, consideră autorii citaţi, trebuie să determine mobilizarea eforturilor elevilor de căutare a unui alt sistem explicativ al cărui scop să fie rezolvarea conflictului.

Giordan (1990:36) propune un model „allosteric” de depăşire a concepţiilor insistând asupra rolului profesorului, care trebuie să stimuleze elevii în:

- exprimarea concepţiei;
- utilizarea concepţiei de către elev/student, prin formularea unor predicţii bazate pe aceasta;
- confruntarea ideilor formulate de elevi/studenți cu faptele reale, date şi informaţii pe care le acceptă ca fiind corecte şi respectiv confruntarea ideilor proprii cu cele ale altor elevi;
- recunoaşterea, de către posesor, a existenţei concepţiei în gândirea sa și implicarea sa în depășirea acesteia. Astolfi & Peterfalvi (1993:117) decupează acest proces în trei etape care nu sunt neapărat succesive: sesizarea obstacolului reprezentând conștientizarea concepției, fisurarea obstacolului respectiv destabilizarea conceptuală și depășirea obstacolului (furnizarea unui explicații alternative) de către elev.
- argumentarea, justificarea, de către elevi/studenţi, a tuturor supoziţiilor pe care le formulează (Giordan, 1996:59);
- aplicare, documentare, studiu, cercetare;
- reflecție (a posteriori, a priori) și metacogniție.

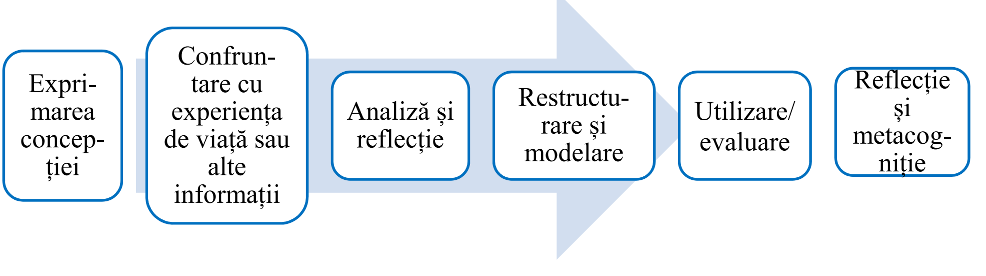


Figura 4.4. *Variantă adaptată a modelului ”allosteric” dezvoltat de Giordan (1995)*

iv. Obstacole în învăţare

Tipologia obstacolelor posibil a fi întânite în studiul ştiinţelor este vastă. Astfel, în funcţie de cauza care le generează obstacolele se pot clasifica în: epistemologice, cognitive, didactice (cauze pedagogice), psihologice, ontogenetice (cauze biologice sau neurologice), culturale (cauze culturale), reprezentări sociale prezente la grupurile de persoane şi obstacole constând în concepţii.

Pentru mai multă eficacitate în depăşirea obstacolelor cognitive generate de concepţii Martinand (1986) a propus formularea unor obiective centrate pe depăşirea concepţiilor eronate, numindu-le obiective-obstacol (Astolfi & Peterfalvi, 1993:111). Aceste obiective au rolul să orienteze demersul didactic spre depășirea concepției de către elevi.

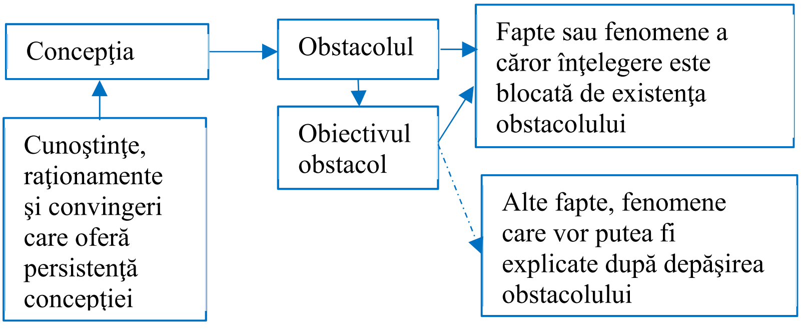


Figura 4.5. *Relaţia concepţie- obstacol- obiectiv obstacol*

În general, formularea obiectivelor activităţii de învăţare se face pornind de la analiza conţinutului şi analiza taxonomică a competenţelor specifice. Identificând o ruptură (concepție) în gândirea elevilor profesorul trebuie să formuleze un obiectiv care să descrie: progresul cognitiv sau câștigul, pentru elev, reprezentat de depăşirea obstacolului şi condițiile în care este posibilă depăşirea obstacolului.

Schimbarea concepțiilor necesită nu doar restructurarea teoriilor naive ale elevilor, dar şi restructurarea modurilor lor de învățare și presupune metacogniție și intenționalitate (Sinatra & Pintrich, 2003:8; Vosniadou, 2003 apud Vosniadou, 2007:51).

Existenţa unei concepţii poate bloca sau îngreuna, pentru posesorul său, înţelegerea unui fapt, fenomen etc. constituindu-se astfel într-un obstacol în învăţare. Alteori un obstacol este determinat de mai multe concepţii. De asemenea, o concepţie poate conduce la obstacole diferite. Exemplul analizat mai jos e ilustrativ pentru situaţiile amintite.

Exemplu: studiul empiric asupra concepţiilor referitoare la funcţionarea unui circuit simplu de curent continuu.

Concepţiile referitoare la curentul electric sunt analizate în literatura de specialitate de către Closset (1989), Johsua (1982), Johsua & Dupin (1989), Bensenghir & Closset (1993), Grea & Villard (1994). Investigaţia realizată de Ciascai (2006b:79) a permis constatarea

prezenţei în gândirea unui eşantion de 424 studenţi români a unui set de concepţii referitoare la funcţionarea unui circuit electric simplu de curent continuu. Subiecţii provin de la facultăţile de Fizică, Chimie şi tehnologie chimică şi Ştiinţa mediului, studiul fiind realizat longitudinal în intervalul 1999-2016. Itemii chestionarului au fost selectaţi după Closset (1992:144), Bensenghir & Closset (1993:40). Subiecţii au fost solicitaţi să aprecieze ce vor indica cele două ampermetre în cazul circuitelor din figurile 1 şi 2: (a) $I_1=I_2$; b) $I_1>I_2$; c) $I_1<I_2$). De asemenea, subiecţii au fost întrebaţi dacă un bec, montat în circuitul din Fig.3 a) se aprind e; b) nu se aprinde.

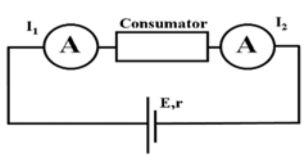


Fig. 1. Montajul la care se face referire itemul 1

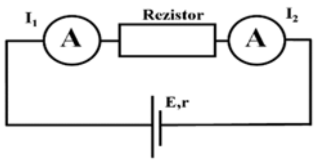


Fig. 2. Montajul la care se face referire itemul 2

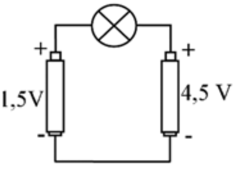


Fig. 3. Montajul la care se face referire itemul 3

Concepţiile identificate au fost următoarele:

- concepţia consumatorului de curent (iemul 1). Sursa acestei concepţii o găsim în limbajul curent (spre ex. "am plătit consumul de curent") şi în raţionamentul secvenţial (elementul de circuit influenţează caracteristicile curentului în aval şi nu în amonte); concepţia implică şi o perspectivă materialistă asupra curentului. La acest item nu răspund 4% subiecţi şi răspund corect 58% subiecţi iar restul subiecţilor oscilează între variantele b) şi c) sau aleg ambele variante. 20% subiecţi aleg varianta $I_1<I_2$ referindu-se la deplasarea electronilor prin circuit, 6% subiecţi aleg varianta $I_1>I_2$ şi 12 % ambele variante.
- concepţia rezistorului care se opune trecerii curentului electric (itemul 2). Sursa acestei concepţii o constituie modul de definire a rezistorului în manualele şcolare şi acţiunea unora din aceste raţionamente: secvenţial, local (ceea ce se întâmplă pe o porţiune de circuit nu produce efect asupra restului circuitului) şi analogic (bazat pe metafora fluidului: porţiunea de circuit cu rezistor ar corespunde unei îngustări a conductei prin care circulă fluidul). La item răspund corect 69% subiecţi şi răspund greşit 30%

subiecţi. Procentul subiecţilor care aleg varianta $I_1>I_2$ este 17%, în timp ce 10% respondenţi aleg varianta $I_1<I_2$ iar ambele variante 3% subiecţi.

- concepţia că becul trebuie obligatoriu conectat la bornele de semne contrare a două baterii (itemul 3). Sursa acestei concepţii o găsim în manualele şcolare şi în experienţa de viaţă a respondenţilor. La acest item răspund corect 21% subiecţi şi răspund greşit 70% subiecţi (9% subiecţi nu răspund). Trebuie precizat că unii respondenţi sugerează cercetătorului modificarea montajului astfel încât becul să fie conectat la bornele de semne contrare ale bateriilor.

Cea mai simplă modalitate de realizare a schimbării concepţiei în acest caz o reprezintă activitatea experimentală.

v. Schimbarea/transformarea concepțiilor

Schimbarea/transformarea concepţiilor desemnează procesul de transformare produs asupra ideilor/concepțiilor eronate/naive, intervenit în cursul învățării și care conduce la concepte științifice corecte.

Termenul evidențiază diferența dintre învățarea văzută ca acumulare sau îmbogățire progresivă a cunoștințelor și învățarea care se produce în prezența unei concepții eronate. În fapt, distincția se face între învățarea realizată fie în absența oricărei cunoștințe anterioare asupra fenomenului studiat fie în prezența unor cunoștințe incomplete cu privire la fenomenul studiat vs. învățarea care se produce în prezența unei concepții în măsură să genereze un conflict de cunoștințe. În primele două situații vorbim de îmbogățirea cunoștințelor (mecanisme aditive - adiția noilor informații la structurile conceptule existente), iar în ultimul caz de schimbarea ideilor/concepțiilor (Vosniadou, 2008, apud Pasquinelli).

Literatura domeniului subliniază faptul că studiul concepțiilor respectiv al schimbării acestora urmărește înțelegerea conceptelor care crează dificultăți elevilor și explicarea procesului de reorganizare radicală a cunoștințelor, intervenită în situațiile în care noile informații dintr-un domeniu intră în conflict cu teoriile naive ale celui care învață (ibidem). Această înţelegere este cu atât mai importantă cu cât revizuirile care se produc în scopul depășirii unei concepții presupun schimbări în convingerile sau presupozițiile individuale dar și schimbări mai profunde, care privesc înţelegerea structurii relațiilor unei teorii (teorie specifică sau cadru teoretic) (Vosniadou, 1994:46).

Prezenţa unei concepţii în producţiile elevilor nu trebuie penalizată de profesor iar efortul de depăşire a concepţiilor eronate trebuie încurajat și sprijinit de profesori.

vi. Diferenţierea, susţinută de toţi didacticienii, dintre cunoaşterea ştiinţifică (savoir) şi cunoştinţă (connaissance).

Această diferenţiere fundamentează demersul transpoziţiei didactice tratat în cele ce urmează. Astfel, savoir poate fi un fapt, un concept, o metodă, un procedeu etc. care se regăseşte în literatura ştiinţifică, deci care aparţine cunoaşterii savante. O cunoştinţă este un fapt, un concept, o metodă, procedeu etc. (re)construit şi deci interiorizat de cel ce învaţă, purtând amprenta individualităţii acestuia. Cunoaşterea ştiinţifică (savoir) face trimitere la o achiziţie de grup/comunitate în timp ce cunoştinţa este o achiziţie individuală. O altă distincţie necesar a fi luată în considerare este aceea între componentele cunoaşterii ştiinţifice (savoir): savoir şi savoir-faire. Cunoaşterea de tip savoir se recunoaşte prin faptul că face trimitere la "a învăţa că …" în timp ce cunoaşterea de tipul savoit-faire trimite la "a învăţa să …". Această clasificare (cunoştinţe declarative - "a şti despre …." şi respectiv cunoştinţe procedurale – "a şti cum…") se regăseşte şi la nivelul cunoştinţelor elevului. Cunoştinţele procedurale servesc definirii capacităţilor respectiv competenţelor elevului.

vii. Demersul transpoziţiei didactice - unul din cele mai importante concepte ale Didacticii.

Introducerea în Didactică a conceptului de transpoziţie didactică, creat de sociologul Michel Verret (1975), se datorează unui didactician al matematicii, Yves Chevallard (1982), deşi un fizician (Hesteness) a fost cel care a făcut prima dată diferenţa între "fizica fizicianului", "fizica profesorului" şi "fizica elevului" (Astolfi et al. 2008:177). Prima are ca referent cunoaşterea ştiinţifică şi poate fi înţeleasă doar în spaţiul epistemologic în care s-a contextualizat. Celelalte două sunt contextualizate în spaţiul epistemologic şcolar, o epistemologie "practică", după Marlot & Toullec-Théry (2014:8) şi Astolfi & Develay (1989: 43).

Într-o primă aproximaţie transpoziţia didactică reprezintă procesul de transformare a cunoaşterii ştiinţifice (savante) în cunoştinţe care fac obiectul învăţării de către elevi (Ducancel, 1988:177).

Cunoaşterea ştiinţifică (savantă) este situată în spaţiul epistemologic al ştiinţei şi referentul său îl constituie cercetarea ştiinţifică. Ea poate fi înţeleasă numai în acest spaţiu epistemologic. Din punctul de vedere al analizei transpoziţionale raportarea la această cunoaştere implică reflecţie cu referire la următoarele aspecte: dezvoltarea istorică a conceptelor; viziunea actuală asupra acestor concepte; tranziţia de la un model conceptual la altul; ierarhizarea conceptelor la nivelul domeniului; statutul conceptelor (obiecte de cercetare sau produse finite). Alte aspecte importante necesar a fi luat în considerare sunt logica ştiinţei şi gândirea şi metoda/metodele cunoaşterii ştiinţifice (natura ştiinţei).

Neacşu (1990, p. 200) introduce noţiunea de "transinformaţie didactică" pentru a desemna cunoştinţa ştiinţifică procesată pentru a fi însuşită de elevi. A transpune didactic un conţinut ştiinţific, arată Neacşu (1990:202), înseamnă a trece un set de informaţii/ cunoştinţe dintr-un domeniu X, necunoscut elevului, într-un domeniu Y accesibil (mai familiar) acestuia, rezultând astfel un set nou de informaţii (cunoştinţe), dependent însă de caracteristicile celor două domenii. Această trecere afectează:

- nivelul statistic sau dimensiunea cantitativă a mesajului. Această dimensiune este exprimată prin raportul dintre frecvenţa conceptelor noi şi totalitatea conceptelor la care se referă mesajul;
- nivelul semantic sau dimensiunea calitativă a mesajului, în baza căreia se stabileşte semnificaţia cunoştinţei didactice;
- nivelul pragmatic sau valoarea de utilitate a cunoştinţei pentru educaţie;
- nivelul sintactic, care exprimă modul de organizare a informaţiei din perspectiva formei şi conţinutului.

Prin urmare, la nivelul unui concept tranziţia de la cunoaşterea savantă la cea care va fi predată elevului afectează natura conceptului şi relaţiile conceptului cu alte concepte.

Transpoziţia didactică se realizează în două etape: transpoziţia didactică externă şi transpoziţia didactică internă.

Transpoziţia didactică externă implică "decontextualizarea" cunoaşterii ştiinţice, ruperea de contextul său istoric şi adeseori şi depersonalizarea ei (excluderea referirilor la numele cercetătorilor implicaţi). Decontextualizarea realizează transferul cunoaşterii ştiinţifice din spaţiul epistemologic al ştiinţei în spaţiul epistemologiei şcolare. În procesul de

decontextualizare conţinutul ştiinţific ce urmează a fi studiat de elevi este extras din structurile conceptuale ale ştiinţei pentru a fi reintegrat în alte structuri conceptuale, cu specific didactic. Recontextualizarea (reinterpretarea) cunoştinţelor se face în spaţiul epistemologiei şcolare şi pune cunoştinţele în relaţie cu practicile sociale de referinţă specifice. De asemenea, face posibilă integrarea lor în programele şcolare (oferind acestora o fundamentare ştiinţifică).

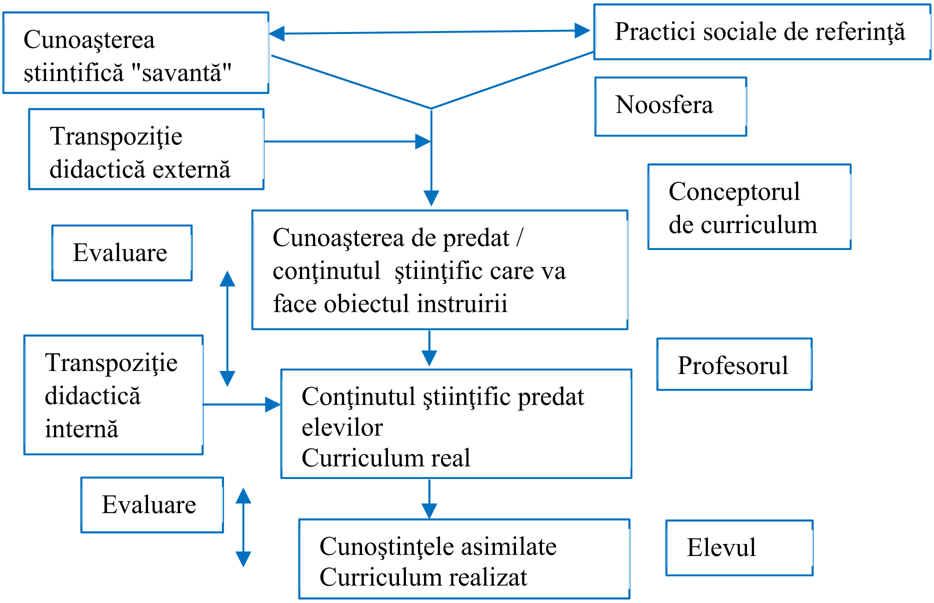


Figura 4.6. *Demersul transpoziţiei didactice după Clauzard (2015) (adaptare după Astolfi şi Develay)*

Pentru a fi predate elevilor cunoştinţele trebuie remodelate (modelul ştiinţific este transformat în model didactic, fiind construit după scopuri didactice şi având funcţii didactice) şi reformulate (transformări la nivelul terminologiei). Acest proces de reelaborare a cunoştinţelor are în vedere particularităţile elevului (repersonalizare), specificaţiile curriculumului şcolar, aspecte care privesc contextul învăţării etc.

Transpoziţia didactică nu trebuie înţeleasă ca un proces de simplificare a unor cunoştinţe ci mai degrabă un proces creativ şi original, de elaborare a unui construct care poartă amprenta gândirii şi cunoştinţelor conceptorilor de curriculum şi profesorului. Rolurile acestora sunt complexe. Astfel, conceptorul de curriculum (implicat în demersul transpoziţiei didactice externe) trebuie:

- să fie informat cu privire la documentele, punctele de vedere etc. aparţinând părinţilor, decidenţilor politici, factorilor decizionali din comunitate/ societate, media, oamenilor de ştiinţă etc. (*noosfera*, termen introdus de Chevallard).
- să cunoască varietatea practicilor sociale de referinţă;
- să-şi orienteze activitatea de elaborare a cunoştinţelor propuse a face obiectul instruirii spre următoarele aspecte: deplasarea interesului de la logica ştiinţei spre logica didactică; identificarea deschiderilor interdisciplinare şi a abordărilor integratoare (ştiinţa evoluează în context inter şi transdisciplinar), transformarea modelelor (modelul ştiinţific este transformat în model didactic), redefinirea tiparelor care descriu desfăşurarea fenomenelor sau proceselor, reformularea regulilor (transformări la nivelul terminologiei) şi raportarea lor la experienţa de viaţă a celui care învaţă (Ciascai, 2001a:10; Păun, 2017:191).

Reflecţia şi acţiunile profesorului în proiectarea activităţii de învăţare trebuie să se concentreze asupra unor demersuri menite să faciliteze învăţarea, direct şi imediat:

- structurarea şi sistematizare cunoştinţelor;
- identificarea principalelor concepte necesar a fi studiate;
- analiza relaţiilor logice dintre concepte şi restructurarea lor urmând logica didactică;
- identificarea obstacolelor posibil a fi întâmpinate de elevi în învăţare;
- organizarea succesiunii tratării conceptelor în lecţie folosind structura logico-didactică;
- stabilirea registrului de formulare a conceptelor;
- analiza practicilor sociale de referinţă pentru identificarea aplicaţiilor necesar a fi prezentate elevilor etc.

Aceste acţiuni ale profesorului îşi au locul în faza preactivă a transpoziţiei didactice interne.

Transpoziţia didactică internă, care se produce în spaţiul relaţiilor profesor-elev-cunoştinţe, presupune trei faze (Păun, 2017:197):

- *faza preactivă/pregătitoare*: activităţi de documentare, analiză, reflecţie etc. realizate cu referire la cunoaşterea savantă şi la caracteristicile elevilor şi al contextului instruirii, continuată cu acţiunea propriuzisă asupra conţinutului (reconfigurarea acestuia);
- *faza interactivă* – predarea propriu-zisă în care principalul actor este elevul;

- *faza postactivă (metaanaliza sau feed-before).* Păun (2017:206) consideră că această fază de reflecţie, analiză şi evaluare a activităţii de predare se petrece în absenţa elevilor dar trebuie realizată de profesor din perspectiva elevilor. Ciascai (2006a:95) arată că reflecţia asupra învăţării trebuie să fie şi o constantă a activităţii elevilor şi n-ar trebui să-l implice doar pe profesor. La lecţie elevii trebuie îndrumaţi să reflecteze asupra cunoştinţelor dobândite şi a procesului construirii acestora, dar activitatea de reflecţie a elevilor cu referire la tema studiată n-ar trebui să se oprească la sunetul clopoţelului ci, la fel ca şi a profesorului, ar trebui să continue şi post-activitate.

Astolfi et al. (2008:182-184) specifică regulile unei transpoziţii didactice corecte: informarea cu privire la cunoaşterea savantă actuală; înlăturarea, din conţinutul predat, a cunoştinţelor perimate; articularea cunoştinţelor noi cu cele anterioare; selecţia şi predarea cunoaşterii aplicabile/transferabile.

În concluzie, deşi presupune selecţie şi simplificare transpoziţia didactică nu înseamnă vulgarizare. Dimpotrivă, atât transpoziţia didactică cât şi analiza transpoziţională reprezintă demersuri complexe al căror obiectiv îl reprezintă tranziţia de la a înţelege pentru a acţiona (cunoştinţe) la a acţiona (competenţe) (Păun, 2017:191,192).

viii. Analiza transpoziţională

Demersul realizării unei analize transpoziţionale este ghidat de următoarele întrebări:

- Care este fundamentul (empiric) de experienţe reale sau simbolice la care se va raporta învăţarea?
- Care sunt practicile sociale de referinţă?
- Care sunt specificaţiile curriculare? Ce atitudini, abilităţi şi cunoştinţe vor fi dezvoltate elevilor?
- Care sunt problemele ştiinţifice propuse spre studiu elevilor?
- Ce imagine asupra ştiinţei şi asupra activităţii ştiinţifice se doreşte a se oferi elevilor prin intermediul procesului de predare-învăţare propus?
- Care sunt raţionamentele solicitate elevilor în procesul învăţării?
- Ce strategii didactice urmează a fi utilizate în activitatea de predare-învăţare?
- Care sunt procedurile şi acţiunile pe care le vor realiza elevii?
- Care sunt rezultatele (produsele) obţinute pe parcursul şi la finele procesului de învăţare (rezultate care răspund problemelor propuse)?

Descriind etapele unei transpoziţii didactice aplicabile în didactica ştiinţelor Astolfi et al. (2008:135-136) sugerează şi aspectele asupra cărora trebuie să se concentreze analiza transpoziţională:

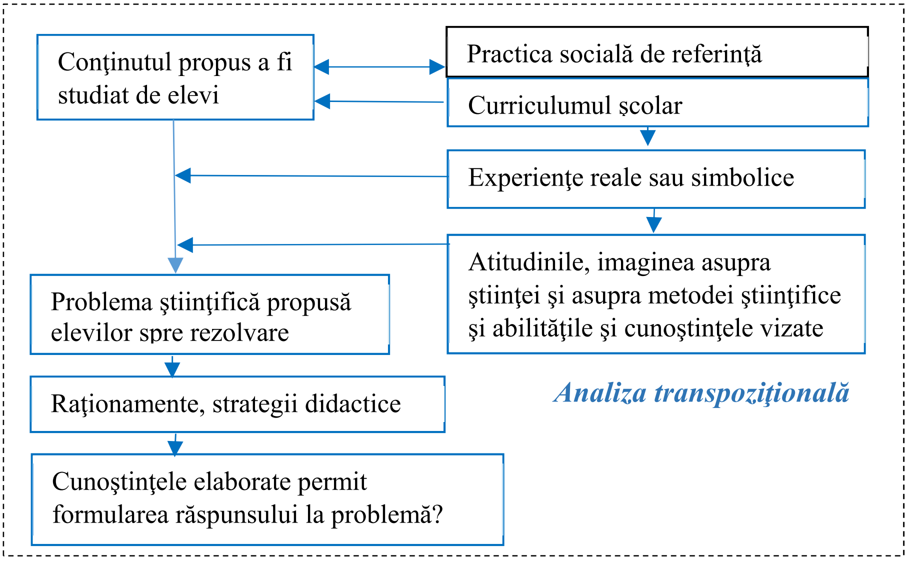


Figura 4.7. *Analiza transpoziţională (adaptare după Astolfi şi Develay, 1989)*

Vom ilustra în cele urmează o asemenea transpunere didactică ce a fost elaborată pentru o temă de fizică (Ciascai, 2001a:106-107; 116-120). Etapele realizării transpoziţiei sunt:

a. analiza conţinutului ştiinţific - pentru sistematizarea acestuia în categorii de cunoştinţe.

Sistemul cunoştinţelor necesar a fi luat în considerare în cazul fizicii include: fenomene fizice, sisteme fizice implicate, stări fizice, proprietăţi fizice, legi, ipoteze, explicaţii şi concluzii, concepte fizice, aplicaţii şi algoritimi respectiv tehnici de acţiune. Aceste cunoştinţe sunt grupate în categoriile menţionate în tabelul 4.3.

Tabelul 4.3. *Categoriile de cunoştinţe care alcătuiesc conţinutul ştiinţific predat elevilor.*

Fenomene, stări şi proprietăţi fizice	*Sisteme fizice*	*Legi fizice, concluzii, ipoteze, enunţuri*	*Concepte (mărimi fizice)*	*Aplicaţii*	*Algoritmi, metode, tehnici de acţiune*
Reflexia şi refracţia luminii, dispersia, absobţia difuzia, difracţia;	*Lumina; Dioptrul plan; Dioptrul sferic; Oglinzi; Lentile subţiri; Diverse asociaţii ale sisteme-lor menţio-nate; Instru-mente optice şi ochiul.*	*Legile opticii geometrice; Aproximaţii-le lui Gauss; Relaţiile fundamentale ale dioptrului sferic; Formula fundamenta-lă a lentilelor subţiri; Formula oglinzilor; Convenţii de semn;*	*Raze de curbură, Distanţe focale (obiect şi imagine); Distanţe (coordonate). Obiect şi imagine; Mărimea imaginii şi a obiectului; Mărire liniară transversală; Convergenţă; Putere separatoare; Grosisment Sistem optic centrat; Instrument optic; Centru de curbură; Centru optic; Axe optice; Focare; Sstigmatism; Aberaţii cromatice, de sfericitate etc.*	*Explicaţii: -formarea imaginilor prin dioptri, ansabluri de dioptri etc. -aberaţii; -influenţa difracţiei asupra formării imaginilor; -sistemul telescopic (afocal); -condiţia de stigmatism; -ochiul şi defectele de vedere etc.*	***Modele:*** *-rază de lumină; -eşantion de raze utilizate în realizarea construcţiilor; -fascicul de lumină; -fascicule paraxiale;* ***Metode:*** *-determinarea poziţiei imaginii printr-un sistem de dioptri (inclusiv oglinzi), prin construirea de imagini intermediare şi finale.*

b. analiza conţinutului ştiinţific care va face obiectul învăţării - pentru evidenţierea structurii sale logice (relaţiile dintre concepte);

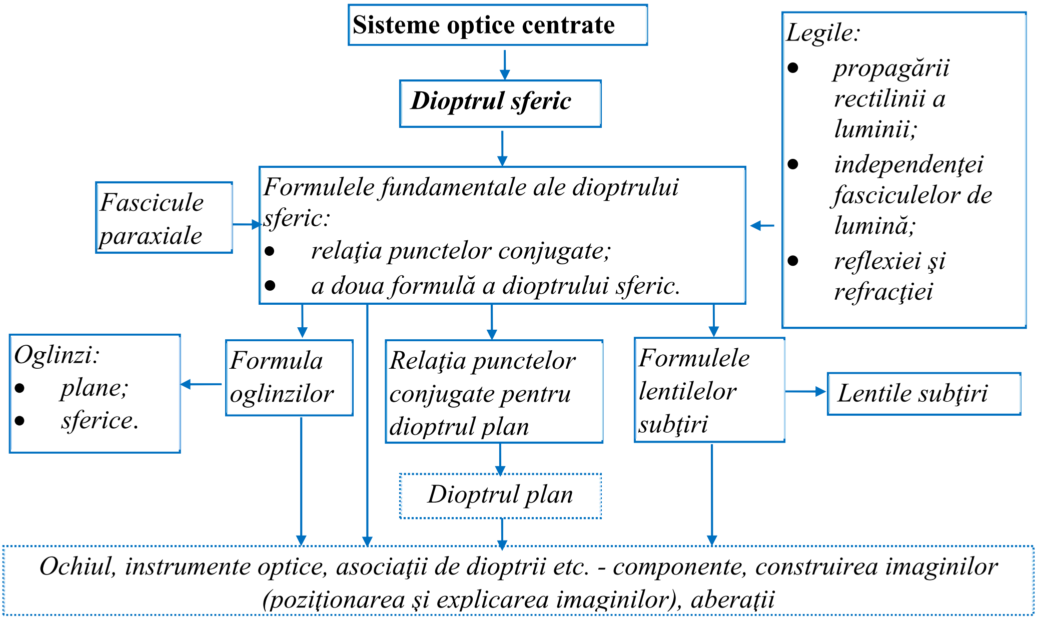


Figura 4.7. *Structurarea logică a conţinutului temei*

c. analiza didactică a conţinutului ştiinţific pentru structurarea acestuia în unităţi tematice propuse spre studiu elevilor;

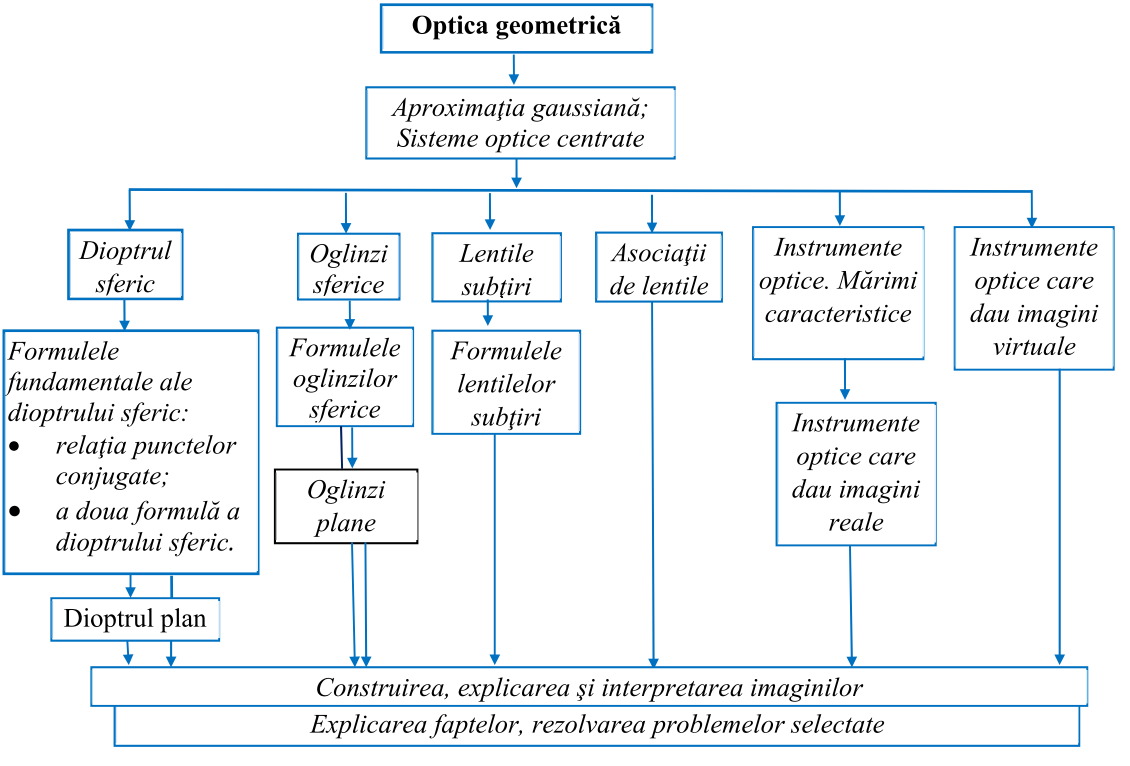


Figura 4.8. *Structurarea logico-didactică a conţinutului temei Optica geometrică*

Structura logică a conţinutului noţional care face obiectul transpoziţiei didactice oferă o perspectivă de ansamblu asupra relaţiilor existente între componentele conţinutului. Structura logico-didactică ilustrează relaţiile dintre aceste componente privindu-le însă dintr-o perspectivă menită să faciliteze elevilor înţelegerea conţinutului care urmează a fi studiat. De asemenea, aceasta sprijină profesorul în proiectarea unităţii de învăţare, a lecţiei sau a unei secvenţe de lecţie.

d. analiza elementelor de conţinut ce urmează a fi studiate la lecţie şi concretizarea lor în modele, probleme, sarcini, modele, activităţi experimentale, aplicaţii practice, relaţii interdisciplinare etc. care vor fi propuse spre studiu elevilor;
e. documentarea cu referire la specificaţiile programei, particularităţile elevului, materialele existente.

Activitatea de transpunere didactică a conţinutului ştiinţific presupune o tranziţie repetată între ultimele două etape.

Transpoziţia didactică continuă cu proiectarea activităţii de învăţare şi a materialelor de lucru necesare şi se încheie pe parcursul lecţiei. În timpul lecţiei elevii procedează la propria procesare a conţinutului ştiinţific, reinterpretând şi reelaborând cunoştinţele furnizate de profesor pentru a le integra în sistemul cunoştinţelor personale (construindu-şi astfel înţelegerea).

În cazul de faţă transpunerea didactică este realizată pentru studiul oglinzilor sferice.

Tabelul 4.4. *Proiectul activităţii de învăţare*

Proiect de activitate didactică: Oglinzi sferice
Data/Clasa/Şcoala
Obiectivul comunicat: *Caracterizarea oglinzilor sferice şi plane, studiul şi construirea imaginilor realizate cu ajutorul acestora.*
Competenţe derivate:
Cd₁. *Identificarea şi caracterizarea tipologiei oglinzilor sferice pe baza cunoştinţelor referitoare la dioptrul sferic/plan şi a observaţiile realizate;*
Cd₂. *Stabilirea formulelor fundamentale ale oglinzilor sferice şi plane pornind de la formulele dioptrului sferic/plan şi de la observaţiile realizate;*
Cd₃. *Proiectarea şi realizarea unui experiment pentru a studia poziţia şi tipul imaginii obţinute în oglinda concavă;*
Cd₄. *Utilizarea modelului rază de lumină pentru a construi şi poziţiona o imagine;*

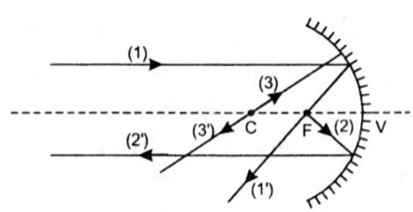
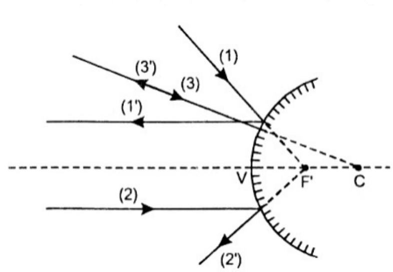
Cd_5. *Stabilirea, cu referire la construirea imaginilor prin oglinzi, a domeniului de valabilitate al modelului "rază de lumină"*

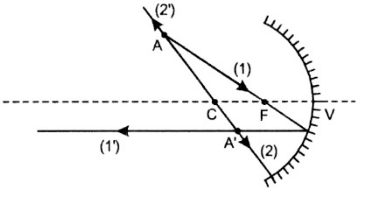
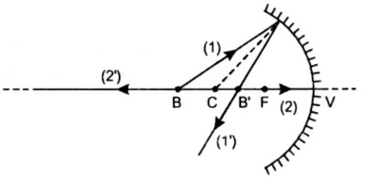
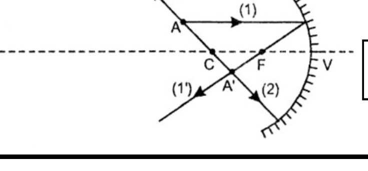
Strategia didactică*: Strategie neprescrisă: problematizarea, observaţia sistematică, experimentul, modelarea (grafică, matematică), conversaţia euristică. Se îmbină în lecţie munca independentă cu munca în grup şi activitatea frontală. Învăţare moderată de profesor.*

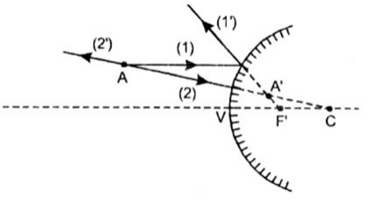
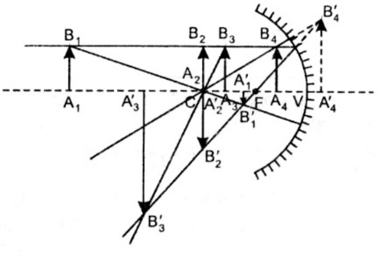
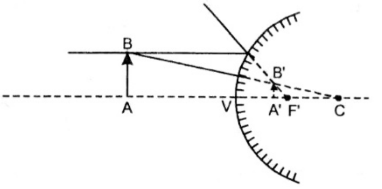
Probe de evaluare*: Un obiect înalt de 6 cm este aşezat perpendicular pe axa unei oglinzi sferice convexe de rază R=0,4m la distanţă de 0,30m de vârful oglinzii. a) Să se determine poziţia, mărimea şi natura imagini; b) să se figureze fasciculul luminos provenind de la unul dintre punctele obiectului (T. I. Creţu, D. Angelescu, I. Vieroşeanu, 1980, p.345).*

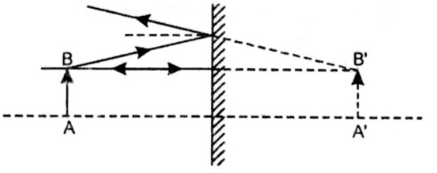
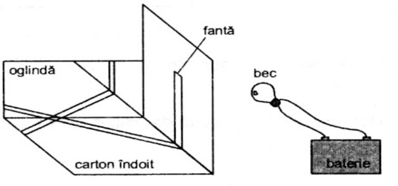
Dificultăţi anticipate: *inabilitatea elevilor în folosirea convenţiei de semne şi necunoaşterea limitelor modelului "rază de lumină".*

Conduitele de reglare*: studiul experimental.*

Activitatea profesorului	**Activitatea elevului**
Profesorul supune observaţiei experimentale şi analizei elevilor diferite oglinzi şi le cere să le diferenţieze (şi modeleze pe tablă) în funcţie de suprafaţa reflectătoare considerată şi de forma acesteia. Propune elevilor căutarea răspunsului la întrebarea "Ce fel de oglindă este plasată lateral la automobile: plană, convexă sau concavă?"	*Observă şi analizează oglinzile, le diferenţiază în oglinzi sferice (concave sau convexe) respectiv plane, stabilesc caracteristicile oglinzilor sferice (centrul de curbură, vârf, rază, axa optică principală, axe optice secundară şi focare). Fac diferite consideraţii cu referire la oglinda laterală a automobilelor.*
Stabileşte împreună cu elevii care sunt obiectivele lecţiei.	*Elevii convin că vor urmări caracterizarea oglinzilor sferice şi plane, studiul şi construirea imaginilor realizate de acestea.*
Solicită elevilor să indice pe un desen focarele oglinzilor sferice, folosind observaţia sistematică realizată utilizând bancul optic şi oglinda convergentă. De asemenea le cere să precizeze razele care pot fi utilizate la construirea imaginilor.	*Aplicând legile reflexiei elevii realizează următoarele construcţii.*  fig.1  fig.2 *Cu ajutorul profesorului elevii stabilesc că: pentru o oglindă sferică*

	focarele se suprapun; focarul oglinzilor concave este real deoarece se obţine prin intersecţia fasciculelor reflectate de oglindă în timp ce focarul oglinzilor convexe este virtual deoarece se obţine la intersecţia prelungirilor razelor reflectate.
Arată elevilor că formulele oglinzilor sferice se stabilesc pornind de la cele ale dioptrului sferic, prin particularizarea $n_2=-n_1$. Le cere să discute semnele distanţelor obiect şi imagine, distanţelor focale, razelor.	*Stabilesc formulele oglinzilor sferice:* $\frac{1}{x_2}+\frac{1}{x_1}=\frac{2}{R}$; $\beta = -\frac{x_2}{x_1}$ *şi distanţa focală* $f=\frac{R}{2}$ *Convin că sensul convenţional pe axă va fi sensul luminii reflectate, ca urmare, în cazul oglinzii concave R şi f sunt pozitive iar în cazul oglinzii convexe, negative.*
Cere elevilor să construiască imaginea unui obiect punctual situat: • *în afara axului optic principal (ambele tipuri de oglinzi);* • *pe axul optic principal al unei oglinzi concave.* *Profesorul lasă la decizia elevilor modul de construire a imaginilor (pe care dintre cele trei raze de lumină le vor folosi).*	*Unii elevi folosesc, aplicând cunoştinţele însuşite pentru a construi focarul oglinzilor sferice următoarele două raze:* • *rază care trece prin focar şi se reflectă paralel cu axul optic principal şi* • *o raza ce trece prin centrul de curbură (şi se reflectă pe aceeaşi direcţie):*  fig.3  fig.4 *Alţi elevi utilizează o rază ce trece prin centrul de curbură şi o alta rază paralelă cu axul optic principal*  fig.5

	 fig.6 *Există şi elevi care utilizează două raze de lumină care, pornind din acelaşi punct al obiectului (A), cad pe oglindă sub un unghi oarecare şi se intersectează după reflecţia pe oglindă formând imaginea (A').* *Discutând şi coroborând informaţiile elevii stabilesc că pentru a construi o imagine pot utiliza două din cele trei raze mai sus menţionate.*
Profesorul le cere elevilor să precizeze care este construcţia preferată argumentând răspunsul.	*Elevii indică primele construcţii arătând că sunt mai precise şi mai uşor de realizat.*
Solicită elevilor să construiască imaginea unui obiect liniar, perpendicular pe axul optic şi plasat dincolo de dublul distanţei focale, la dublul distanţei focale, între focar şi centrul de curbură şi respectiv între focar şi vârf, pentru ambele oglinzi. De asemenea, să construiască imaginea aceluiaşi obiect într-o oglindă convexă. *Profesorul solicită elevii să se grupeze.* *După construirea imaginilor le cere elevilor să expună la tablă construcţiile şi să formuleze concluziile referitoare la caracteristicile imaginilor obţinute.*	*Diferenţiază între "modelul rază de lumină" şi raza de construcţie.* *Sistematizează construcţiile şi notaţiile utilizate:*  fig.7  fig.8 *Elevii caracterizează imaginea prin referire la obiect.*
Cere elevilor să construiască imaginea unui obiect într-o oglindă plană şi s-o interpreteze.	*Elevii arată că oglinda plană are raza infinită şi stabilesc că imaginea se formează la aceeaşi distanţă faţă de oglindă ca şi obiectul, în spatele oglinzii, că este virtuală şi dreaptă:*

	 fig.9
Întrebarea adresată elevilor va fi: „Cum explicaţi urmele luminoase de pe foaia de carton şi imaginile obţinute în oglindă?” *(aplicaţie şi investigarea unei concepţii)*	 fig.10
Îndeamnă elevii să stabilească distanţa focală a unei oglinzi concave, pe cale experimentală. *Elevii pot decide în ce condiţii vor realiza determinarea experimentală:* *a) proiectând activitatea experimentală şi alegând materialele necesare din cele puse la dispoziţie de profesor; sau* *b) folosind o fişă de lucru pusă la dispoziţie de profesor şi materiale precizate în fişă.* *Distribuie aparatura experimentală, oferă sprijin.*	*Elevii solicită şi primesc aparatura didactică necesară.* *Lucrând pe grupe elevii realizează activitatea experimentală, după proiectul realizat de ei sau realizând sarcinile de lucru din fişa pusă la dispoziţia lor de profesor. După ce grupele realizează determinările îşi confruntă rezultatele şi discută demersul urmat (evidenţiind neînţelegerile şi dificultăţile întâmpinate şi modul de depăşire a acestora).* *Concluziile vor viza formarea imaginilor în oglinzi. Profesorul va sprijini elevii în explicitarea metodei experimentale.*
Supraveghează efectuarea experimentului oferind sprijin sau răspunzând solicitărilor.	*Lucrează, solicitând intervenţia profesorului în situaţii de impas.*
La finalul activităţii experimentale analizează cu elevii: corectitudinea manevrării aparaturii experimentale şi a Fişei de activitate experimentală întocmite, dificultăţile întâmpinate de elevi, modalităţi de îmbunătăţire a preciziei determinărilor.	*Compară metodele şi rezultatele, discută dificultăţile.*
Cere elevilor să răspundă la prima întrebare şi să rezolve problema propusă.	*Elevii arată că oglinda folosită este convexă şi motivează răspunsul. Rezolvă problema.*

Aşa cum se poate constata din analiza proiectului de lecţie, profesorul conduce activitatea de învăţare a elevilor prin probleme şi sarcini de lucru, iar elevii realizează sarcinile, solictând, după caz sprijin (condiţiile contractului didactic). Acelaşi contract didactic specifică, spre exemplu, faptul că elevii pot decide dacă aleg să proiecteze activitatea experimentală sau doar să realizeze determinările solicitate, ghidaţi de fişa întocmită de profesor.

Prezentăm structura celor două fişe de activitate experimentală posibil a fi puse la dispoziţia elevilor de către profesor.

Tabelul 4.5. Fişa de activitate experimentală (varianta 1)

Fişă de activitate experimentală (Metoda nr. 1)

Subiectul: *Studiul imaginilor obţinute cu ajutorul oglinzilor*

Obiectivul urmărit*: determinarea distanţei focale a unei oglinzi concave.*

Materialul didactic necesar*:*

- *banc optic;*
- *oglindă concavă,*
- *ecran confecţionat din hârtie de calc;*
- *lumânare;*
- *riglă gradată.*

Modul de lucru*:*

- *Montează componentele pe bancul optic;*
- *Obţine o imagine netă a flăcării lumânării;*
- *Notează coordonata obiectului şi pe cea a imaginii în tabel;*
- *Repetă determinările obţinând imaginea pentru diverse poziţii ale obiectului;*
- *Calculează distanţa focală (cu formula oglinzilor).*

x_1 (cm)	*x_2 (cm)*	*f(cm)*	*Media f(cm)*

Problemă*: Indică sursele de eroare:*
Răspuns: ....
Reţine *metoda propusă de ceilalţi colegi ai tăi:* ....
………………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………….
……………………………………………………………………………………………….

Tabelul 4.6. Fişa de activitate experimentală (varianta 2)

Fişă de activitate experimentală (Metoda nr. 2)

Subiectul: *Studiul imaginilor obţinute cu ajutorul oglinzilor*

Obiectivul urmărit*: determinarea distanţei focale a unei oglinzi concave.*

Materialul didactic necesar*:*

- *banc optic;*
- *oglindă concavă;*
- *dispozitiv cu fantă largă;*
- *ecran confecţionat din hârtie milimetrică;*
- *bec;*
- *riglă gradată.*

Modul de lucru*:*

- *Montează componentele pe bancul optic;*
- *Obţine o imagine netă;*
- *Notează distanţa obiect;*
- *Măsoară dimensiunea imaginii (y_2);*
- *Determină x_2, din relaţia măririi transversale;*
- *Obţine imaginea pentru diverse poziţii ale obiectului;*
- *Calculează distanţa focală (cu formula oglinzilor).*

y_1 (cm)	y_2 (cm)	β	x_1 (cm)	x_2 (cm)	f(cm)	Media f(cm)

Problemă*: Indică sursele de eroare:*
Răspuns: *……………………………………………………………………………………………*
Reţine *metoda propusă de ceilalţi colegi ai tăi: ………………………………..........................*
...
...

În concluzie, transpoziţia didactică "una din căile regale" ale reflecţiei epistemologice în domeniul ştiinţelor educaţiei şi totodată un proces de construcţie a cunoaşterii şcolare la care îşi aduc aportul atât profesorul cât şi elevul (Tarif & Lessard, 1999, apud Păun, 2017:189).

Capitolul 5. CUNOAŞTEREA PEDAGOGICĂ A CONŢINUTULUI (PCK) ŞI RELAŢIA SA CU DIDACTICA

5.1. Cunoaşterea pedagogică a conţinutului (Pedagogical Content Knowledge/PCK)

Pedagogical Content Knowledge (PCK) este un concept introdus de Schulman în 1986 şi dezvoltat de acesta în 1987. În terminologia franceză termenul este tradus fie prin "cunoaşterea didactică"/"savoir didactique", fie prin "cunoaşterea pedagogică a materiei"/ "conaissance pedagogique de la matiere" (Gautier et al, 1997 apud Raymond, 1998:1), fie prin "cunoaşterea pedagogică a conţinutului"/"savoir pedagogique du contenu" (Schulman, 2007:99) sau "cunoştinţe pedagogice referitoare la conţinut"/"connaissances pédagogiques liées au contenu" (Kermen & Izquierdo-Aymerich, 2017:5).

PCK reprezintă un "amalgam de conținut și pedagogie", care poartă amprenta modului în care fiecare profesor înţelege predarea conţinutului disciplinei şi care-l individualizează şi diferenţiază pe acesta de alţi profesori (Schulman, 1987, apud Raymond, 1998:4,5). Conform cu Mishra & Koehler (2006:1021), în centrul preocupărilor PCK stă maniera de a transforma cunoştinţele pentru a fi predate.

PCK, arată Schuman, a fost introdus în încercarea de a restabili, în cercetările asupra predării din spaţiul anglofon, echilibrul dintre cunoaşterea pedagogică şi cunoaşterea conţinutului. Astfel, arată Schulman, literatura referitoare la procesul predării pune accent pe aspectele pedagogice: modul în care profesorii îşi proiectează şi organizează activităţile de predare, strategiile utilizate, evaluarea, managementul clasei etc. Paradigma lipsă este reprezentată de aplicarea raţionamentului pedagogic în prelucrarea conţinutului ştiinţific al lecţiei (spre ex. cum decide profesorul ce strategie, explicaţie sau model se recomandă a se utiliza în cazul unui anumit conţinut sau colectiv de elevi). Schulman (1986:9) operează cu două diferenţieri: pe de o parte el distinge între cunoaşterea pedagogică (PK) şi cunoaşterea pedagogică a conţinutului/materiei pentru a fi predată elevilor (PCK) iar pe de altă parte între cunoaşterea conţinutului/materiei în sine (CK), PCK şi cunoştinţele din domeniul curriculumului. Ca urmare, categoriile de cunoştinţe cu care operează Schulman sunt:

- cunoaşterea conţinutului (CK) - priveşte conţinutul din punctul de vedere al organizării sale conceptuale şi al epistemologiei ştiinţei. Ea include, pe lângă cunoştinţe referitoare la conţinutul teoretic (fapte, principii, modele), aplicaţii, probleme etc. şi cunoştinţe referitoare la modul de organizare a conţinutului studiat (spre ex. matricea disciplinară, structuri ierarhice etc.), explicaţii, dovezi şi domenii lor de valabilitate etc.
- cunoaşterea pedagogică (PK) - reprezintă cunoştinţele pedagogice generale: principiile didactice, managementul clasei, strategiile de predare şi evaluare etc.
- cunoaşterea pedagogică a conţinutului (PCK) reprezintă expresia felului în care profesorul vede/înţelege predarea conţinutului. Ea este dependentă de conţinut. Schulman (1986) consideră că PCK include trei categorii de cunoştinţe:
  - cunoştinţe necesare procesării conţinutului pentru a fi înţeles de către elevi. Procesarea conţinutului presupune selecţia cunoştinţelor importante, integrarea în conţinutul predat elevilor a unor explicaţii, modele, probleme reprezentative, scheme şi ilustraţii etc. pe care profesorul le consideră eficiente pentru înţelegerea conţinutului de către elevi. Aceste cunoştinţe sunt denumite "PCK-Strategie" de Kermen & Izquierdo-Aymerich (2017:6);
  - cunoştinţe privind modul în care elevii învaţă, raţionamentele accesibile lor, stilurile de învăţare, strategiile utilizate în procesul de învăţare, nevoile şi interesele lor, dificultăţile de învăţare, concepţiile şi obstacolele cognitive etc. Schulman subliniază necesitatea cunoaşterii de către profesori a aspectelor care pot face uşoară sau dificilă înţelegerea conţinutului de către elevi, menţionând în acest sens concepţiile şi importanţa cunoaşterii de către profesori a strategiilor de depăşire a acestora (Schulman, 1986:9; 2007:105). Kermen & Izquierdo-Aymerich (2017:6) denumesc PCK-Elevi cunoştinţele referitoare la dificultăţile întâmpinate de elevi în învăţarea unui conţinut;
- cunoştinţe privind curriculumul. PCK-Curriculum (ibidem) include cunoştinţe referitoare la programele şcolare, la materialele didactice şi la criteriile de utilizare a acestora precum şi cunoştinţe din alte discipline.

5.2. Revizuiri şi dezvoltări ale modelului PCK

Practica ne demonstrează că, în cazul unui profesor bun, între cunoştinţele sale pedagogice şi cele privind conţinutul există multiple interacţiuni (şi nu doar suprapuneri).

Ca urmare, considerăm că modelarea grafică (Figura 5.1a.) care situează PCK la intersecţia dintre cunoştinţele pedagogice şi cunoştinţele privind conţinutul (Bachy, 2014:3; Mishra & Koehler, 2006:1022) nu ilustrează, cu adevărat, esenţa PCK şi propunem modelul din Figura 5.1b:

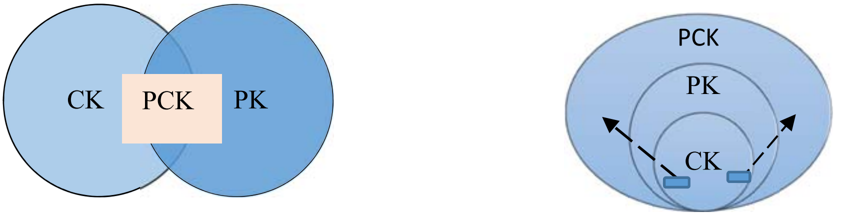


Figura 5.1a,b. *Reprezentări grafice ale PCK*

Motivaţia o găsim în opinia lui Schulman (2007:105) care arată că priveşte PCK ca pe o formă particulară de cunoaştere a conţinutului care integrează aspectele de conţinut cele mai adecvate predării lui (fr. enseignabilité, engl. teachability) şi care permite înțelegerea modului în care aspectele particulare ale unui conţinut ştiinţific (temele, problemele etc.) sunt organizate, reprezentate și adaptate diferitelor interese și abilități ale cursanților și apoi sunt predate (Mishra & Koehler, 2006:1021-1022). Deoarece aceste aspecte vizează corpuri distincte şi variabile de cunoştinţe, asupra cărora profesorul operează folosind cunoştinţele sale pedagogice, considerăm că PCK are o consistenţă dinamică şi dificil de delimitat, fapt mai puţin evident în modelul din figura 5.1a.

Morine-Dershimer & Kent (1999:22) extind şi detaliază categoriile identificate de Schulman (1986) cu referire la PCK, luând în considerare, pe lângă componentele mai sus menţionate, evaluarea (rezultatelor şi a procesului învăţării), contextul general al educaţiei şi contextul particular.

Mishra & Koehler (2006:23) amendează viziunea reducţionistă a lui Schulman cu referire la cunoştinţele pedagogice (PK) şi propune distinţia între cunoştinţe pedagogice generale şi personale. Prima categorie include cunoaşterea strategiilor şi a modelelor; managementul şi organizarea clasei; discursul şi comunicarea la lecţie. În categoria cunoştinţelor pedagogice personale sunt cuprinse: convingerile personale, percepţiile şi experienţele practice personale. Reflecţia bazată pe aceste două categorii de cunoştinţe pedagogice se obiectivează în Cunoaşterea pedagogică a contextelor specifice (particulare).

Baxter & Lederman (1999:158) consideră PCK ca fiind constituită din cunoştinţele profesorului (ceea ce ştie), acţiunile sale în pregătirea lecţiei sale şi la lecţie (ce face el) şi din motivele acţiunilor sale (de ce face).

Marks (1990:5) dezvoltă modelul lui Schulman, identificând alte categorii componente ale PCK:

f. conţinuturile predate: cunoaşterea prevederilor programei, motivarea învăţării unei teme date, identificarea şi utilizarea cunoştinţelor iniţiale ale elevilor cu referire la tema predată, evidenţierea conceptelor-cheie, a ideilor principale şi regulilor necesar a fi reţinute; cunoaşterea problemelor tipice, a modelelor şi aplicaţiilor etc.

g. modul în care elevii învaţă: cunoaşterea proceselor de învăţare şi a strategiilor utilizate de elevi în învăţare, a dificultăţilor şi erorilor tipice, a cunoştinţelor care ridică elevilor probleme de înţelegere, a intereselor elevilor;

h. materialul didactic utilizat în învăţare: acest material poate fi foarte variat şi presupune respectarea unor cerinţe/criterii calitative. Spre exemplu, în cazul textelor prezintă importanţă organizarea tematică a acestora, modul de abordare al unei noţiuni într-un text, activităţile şi problemele conţinute în texte, relaţia textului cu alte materiale de învăţare. Indiferent de natura materialelor de învăţare contează efectul utilizării lor asupra procesului învăţării la elevi, modul în care elevul se raportează la materialul de învăţare, relaţia materialelor de învăţare cu conţinuturile învăţării (explicitare, completare, problematizare etc.)

i. procesul de predare-învăţare: activitatea elevilor (întrebări, teme, evaluarea elevilor, motivarea lor, reglarea învăţării etc.), prezentarea conţinuturilor de către profesor (explicaţii, organizarea lecţiei, strategii etc.), utilizarea materialului didactic (instrucţiuni de utilizare, solicitări de intervenţii de sprijin, probleme de integrare în lecţie etc.) (adaptare după Marks, 1990:5).

Schulman (1987, apud Raymond, 1998:5) structurează un dublu ciclu care ilustrează raţionamentul pedagogic şi modul în care PCK intervine în activitatea profesorului de procesare şi integrare la clasă a conţinuturilor învăţării. Ciclul principal priveşte demersul predării implementat la clasă iar ciclul secundar este centrat pe procesarea conţinutului pentru a fi propus spre studiu elevilor. Cele două cicluri includ următoarele etape:

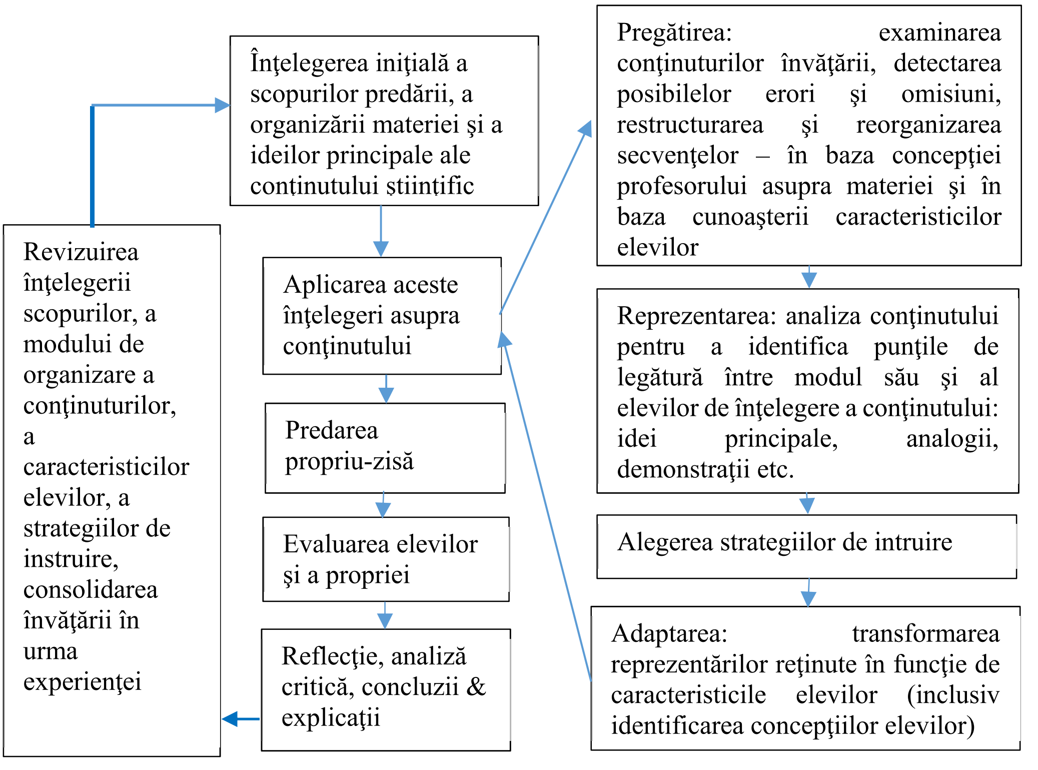


Figura 5.1. Modelul ciclic al raţionamentului pedagogic
(Schulman, 1987, apud Raymond, 1988:5)

În concluzie, putem afirma că PCK este un concept inventat de comunitatea academică (Schulman şi echipa universităţii Stanford în programul de cercetare intitulat "Knowledge Grouth in a Profession Project") pentru a descrie modul în care profesorii procedează atunci când transformă cunoştinţele care urmează a fi predate elevilor în cunoştinţe care fac obiectul predării.

Relaţia dintre modelul PCK şi Didactică este evidentă în următoarele aspecte:

- distincţia pe care Didactica o face între cunoaşterea conţinutului-cunoştinţele "de predat" şi cunoştinţele efectiv predate elevilor se regăseşte şi în relaţia dintre cunoştinţele privind conţinutul şi cunoaşterea pedagogică a conţinutului (PCK);
- transpoziţia didactică internă are ca şi corespondent ciclul secundar al raţionamentului pedagogic asociat PCK;
- interesul acordat de Didactică şi modelul PCK cunoaşterii concepţiilor şi dificultăţilor în învăţare ale elevilor.

5.3. Baza de cunoştinţe necesare predării

Schulman (1987, apud Raymond, 1998:4,5) identifică teme de interes pentru profesori, pentru conceptorii de manuale şcolare şi cursuri de formare, acestea alcătuind "baza de cunoştinţe necesare predării":

- cunoştinţe privind conținutul;
- cunoștințe pedagogice generale, în special principiile și strategiile principale ale managementului și organizării clasei;
- cunoştinţe privind curriculumul: principiile şi modul de organizare a cunoştinţelor în curriculum, programe şcolare, materiale auxiliare pentru profesori şi elevi etc.
- cunoştinţe pedagogice privind conţinutul (PCK);
- cunoașterea elevilor și a caracteristicilor acestora;
- cunoașterea contextelor educaționale (activităţile de grup, activităţile la nivel de clasă, activităţile de politică şcolară etc.)
- cunoştinţe privind finalităţile învăţării şi motivațiile lor filosofice și istorice.

În ceea ce priveşte componentele PCK în cazul predării ştiinţelor, acestea sunt prezentate de Magnusson, Krajcik & Borko (1999:99):

- orientarea privind învățarea științelor (cunoştinţe şi convingeri privind scopurile și obiectivele predării științei la un anumit nivel de învăţământ);
- cunoștințe și convingeri privind curriculum de ştiinţe (programe şcolare de ştiinţe; obiectivele şi scopurile ştiinţei);
- cunoștințe și convingeri privind înțelegerea de către studenți a subiectelor științifice specifice (cerinţe privind învăţarea; elemente de dificultate pentru elevi);
- cunoștințe și convingeri privind evaluarea competenţei științifice (metode de evaluare a învăţării la ştiinţe; procese şi rezultate ştiinţifice supuse evaluării);
- cunoștințe și convingeri referitoare la strategiile de instruire necesare pentru predarea științei (strategii specifice învăţării la ştiinţe, indiferent de temă; strategii "dedicate"/ specifice unor teme).

În concluzie, meritul principal al studiilor referitoare la PCK este acela de sugera direcţii de cercetare, de revizuire a programelor şcolare şi a cursurilor universitare respectiv identificarea unor teme de interes pentru activităţile de formare iniţială şi continuă a cadrelor didactice.

Capitolul 6. CERCETARE EXPLORATORIE ASUPRA TEMATICII PUBLICAŢIILOR DEDICATE PREDĂRII-ÎNVĂŢĂRII ŞTIINŢELOR DIN STRĂINĂTATE ŞI DIN ŢARĂ

6.1. Problema cercetată şi materialele documentare utilizate

Problema cercetată: Sensevy (2009:50) remarcă, referitor la relaţia dintre Ştiinţele educaţiei şi Didactică/Didactici, că cercetătorii în științele educației și pedagogii studiază practicile de predare-învăţare, la modul general, iar didacticienii se preocupă de aspectul specific al acestor practici, acest specific fiind dat de centrarea Didacticii asupra conţinutului ştiinţific al unei anumite discipline. Sursa citată consideră că, dincolo de această diviziune a muncii, relația stabilită între ştiinţele educaţiei şi Didactică/Didactici pare să fie, în mod predominant, una de ignorare reciprocră. Conlucrarea intervine sporadic şi criticile nu lipsesc. Astfel, ştiinţele educaţiei sunt criticate că uită să se preocupe de conţinutul instruirii, iar Didacticile sunt criticate că au o preocupare prea reducţionistă.

Pentru a studia această problemă am procedat la realizarea unei cercetări fundamentate pe lucrările dedicate predării-învăţării matematicii şi ştiinţelor, care a avut ca scop **identificarea bazei de cunoştinţe a profesorului (Schulman, 1986)**. Cercetarea reprezintă o continuare a unei investigaţii anterioare realizată de autoare (Ciascai, 2004:9).

Prezenta cercetarea a inclus patru etape fiind realizată în intervalul 2016-2017. Lista publicaţiilor analizate a cuprins şi câteva lucrări de referinţă de Didactica matematicii (vezi Brousseau) pentru contribuţia lor foarte importantă la definirea preocupărilor Didacticii.

Scopul urmărit în prima etapă a fost acela de a constata care dintre temele/conceptele-cheie ale Didacticii/Didacticii ştiinţelor, menţionate şi în publicaţiile autorilor Reuter et al. (2013) şi Astolfi et al. (2008) precum şi în tabelul 4.1, sunt dezvoltate în lucrările de Didactică şi Didacticile disciplinelor matematică şi ştiinţe, cu autori francofoni.

Etapa a doua a cercetării a inclus analiza unor publicaţii dedicate predării matematicii şi ştiinţelor, cu autori anglofoni. Un reper în inventarierea acestor teme l-a reprezentat

lucrarea elaborată de McComas (2004). În această etapă scopul principal al cercetării a fost acela de a identifica preocupările comune cu cele din lucrările francofone. Scopul secundar l-a reprezentat identificarea altor teme considerate de interes de către autorii acestor publicaţii. Trebuie menţionat faptul că unele dintre aceste publicaţii pot fi încadrate în categoria "pedagogii ale ştiinţelor", despre care Astolfi et al. (2008:67,68) afirmă: "vorbim mai recent, mai mult de pedagogia ştiinţelor decât de didactica ştiinţelor şi substituţia nu se reduce la un neologism ce desemnează o aceeaşi realitate". Spre exemplu, în relaţie cu metodologia didactică, sursa citată consideră că pedagogia ştiinţelor se ocupă de studiul problematicilor referitoare la metodele generale de instruire, aplicabile domeniului ştiinţific (folosirea mijloacelor audiovizuale, introducerea informaticii, munca autonomă la ştiinţe etc.). Didactica se preocupă şi ea de metodele de instruire, dar în relaţie cu conţinutul, spre exemplu: utilizarea organizatorilor grafici pentru identificarea concepţiilor elevilor; modelarea relaţiilor dintre concepte etc. (Ciascai, 2006a:105).

În etapa a treia a cercetării au fost analizate publicaţiile cu autori români pentru a constata cum se raportează acestea, prin tematica lor, la publicaţiile de limba engleză şi franceză.

În baza constatărilor celor trei etape de cercetare a fost elaborat un *inventar de teme* care reprezintă nucleul preocupărilor celor două mari categorii de lucrări dedicate predării-învăţării ştiinţelor (francofone şi anglofone).

În a patra etapă a cercetării inventarul realizat a fost aplicat unui alt set de publicaţii urmărindu-se, pe lângă identificarea în conţinutul acestora a "temelor nucleu", şi a altor teme considerate de interes didactic (teme de aprofundare, teme de extindere).

Tabelul 6.1. *Publicaţiile analizate în contextul cercetării*

Etapa cerce-tării	Nr. publi-caţii	Publicaţiile analizate	Observaţii
Etapa I	3	Astolfi et al. (2008); Reuter et al. (2013); McComas (2006);	Dicţionare de termeni cheie în didac-tică/didactica ştiinţelor şi Ştiinţe educaţiei
	5	Caillot & Raisky-coord. (1996); Gundem & Hopmann (Eds.) (2002); Ben Kilani & Zaïed (2006); Minder (2011); McShane Warfield (2014);	Publicaţii de Didactică/Didactics: (literatură anglofonă (1); francofonă (3) şi 1 lucrare cu autori germani)
	17	Johsua & Dupin, (1989); Astolfi & Develay (1989); Astolfi (1992); Lemeignan & Weil-Barais, (1993); Johsua & Dupin (1993); Toussaint (1996); Giordan & De Vecchi (1996); Robardet & Guillaud (1997); Brousseau	Publicaţii de Didactica ştiinţelor, Didactica matematicii şi Didactica geografiei (spaţiul francofon: autori francezi, elveţieni, belgieni şi cana-dieni): 2 lucrări de Didactica disci-plinelor; 3 lucrări de Didactica

Etapa cercetării	Nr. publicații	Publicaţiile analizate	Observaţii
		(1998); Brousseau (2002); Jonnaert & Laurin (Eds.), (2001); Viennot (2002, 2004, 2014); Biehler et al. (Eds.), (2002); Mérenne-Schoumaker (2017); Lautray et al. (2008);	matematicii; 7 lucrări de Didactica fizicii/Didactica fizicii şi chimiei; 3 lucrări de Didactica ştiinţelor şi matematicii; 1 lucrare de Didactica geografiei, 1 lucrare dedicată concepţiilor (ideilor naive);
Etapa a II-a	19	Chiappetta & Koballa (2001); Smith (2002); Allen (2007); Gillespie & Gillespie (2007); Herr (2008); Sharp & Peacock et al. (2009); Loxley et al. (2010); Frost (2010); Fitzgerald (2012); Kuzniak et al.(eds.) (2016); Taber & Akpan (2017); Pietrocola & Gurgel (eds.) (2017); Mageswary Karpudewan et al. (Eds.) (2017); Allen (2010); Krebs (1999); Barke-Dieter et al. (2009); Sinatra & Pintrich (eds.), (2003); Vosniadou & Baltas (eds.), (2007)	Publicaţii dedicate predării-învăţării ştiinţelor şi matematicii din spaţiul anglofon (Pedagogii ale ştiinţelor – Astolfi et al., 2008) precum şi studiul unor problematici conxe: 11 lucrări dedicate predării-învăţării ştiinţelor; 1 lucrare intitulată Didactica matematicii, 4 lucrări dedicate concepţiilor, 3 lucrări dedicate transformării conceptuale;
Etapa a III-a	33	Aniţa (2007); Călţun (2002, 2007); Dan & Chiosa (2008); Fătu et al. (2005); Fătu (2007); Mândruţ & Dan (2014); Petrovici (2014, 2014); Singer &Voica (2010); Stoenescu & Florian (2009, 2015); Ciascai (1999, 2001a, 2001b, 2006a, 2006b, 2013); Ciascai et al. (2008); Dulamă (1996a, 1996b, 2007, 2008, 2010, 2011, 2012a, 2012b, 2013) Magdaş (2012, 2014), Marchiş (2008), Naumescu & Bocoş, (2004), Pop-Păcurar (2012); Vălcan (2013)	Publicaţii intitulate "Didactica ..." din spaţiul românesc.
Etapa a IV-a	24	Levinson (ed.) (1994); Monk & Dillon (1995); Ogborn et al. (1996); Hodson (1998); Wellington (2000); Amos & Boohan (eds.)(2002); Bybee (ed.)(2002); Alsop et al (eds.) (2005); Frost & Turner (2005); Hassard (2005); Mintzes et al. (2005); Carré & Ovens (eds.) (2006); Eshach (2006); Potvin et al. (2007a, 2007b); Sharp et al (2009); Osborne & Dillon (2010); Ross et al. (2010); Wellington & Ireson (2012); Williams (2011); Adams & Hamm (2014); Greenspan (2016); Hackling et al. (Eds.) (2017); Akpan (2017).	Publicaţii dedicate predării-învăţării ştiinţelor
Total publicaţii	101		

PRESA UNIVERSITARĂ
ISBN: 978-606-37-0330-0